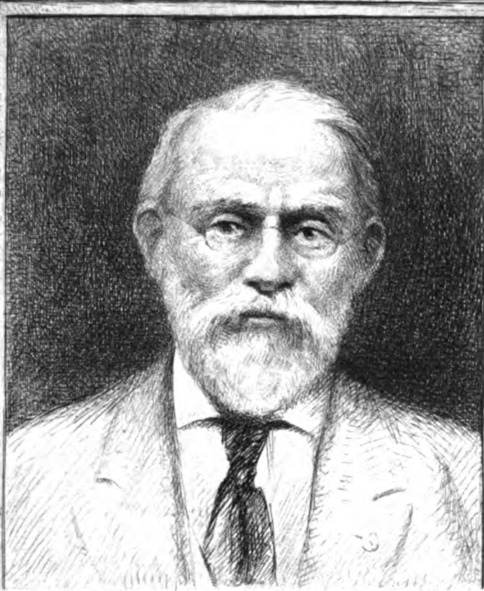


TOME XIV. LIVRAISONS 1 A 3. 1875.

LE GLOBE

JOURNAL GÉOGRAPHIQUE



ORGANE

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE GENÈVE

POUR SES

MÉMOIRES ET BULLETIN



GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1875

TABLE DES MATIÈRES

MÉMOIRES

BULLETIN

Correspondance.

Mélanges et Nouvelles.

Le Globe paraît en 6 livraisons par an, formant un volume d'environ 400 pages, avec cartes, s'il y a lieu.

Il traite, en dehors des travaux de la Société, de tous les sujets qui se rapportent généralement à la géographie, tels que voyages, découvertes, statistique, mouvement commercial et colonial, nouvelles, etc. Il publie, *sous la responsabilité de leurs auteurs,* les articles qui lui sont adressés et rend compte des ouvrages géographiques récemment publiés, dont il lui sera envoyé franco un exemplaire.

PRIX D'ABONNEMENT : Pour la Suisse. . . 8 francs.
Étranger, le port en sus.

Les correspondances et envois d'ouvrages à la Rédaction du *Globe*, doivent être adressés franco, à Genève, au local de la Société de Géographie, à l'Athénée.

Tout ce qui concerne les abonnements et l'expédition, à l'éditeur, librairie H. Georg, 10, Corraterie, Genève.

☞ Tous les libraires se chargent de faire les abonnements, ainsi que les bureaux de poste de la Suisse.

LE GLOBE

JOURNAL GÉOGRAPHIQUE



ORGANE

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE GENÈVE

POUR SES

MÉMOIRES ET BULLETIN

1875



GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1875

GENÈVE. — IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

DE GENÈVE

TOME QUATORZIÈME

SECONDE SÉRIE. — TOME I

GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1875

NOTICE

Sur une cause probable du changement de direction survenu dans le cours de l'Amou-Daria, par lequel son embouchure a été transportée de la Caspienne à l'Aral.

PAR M. LE MAJOR DU GÉNIE HERBERT WOOD.

(Avec une Carte.)

Si les régions centrales de l'Asie furent réellement, comme on le pense en général, celles où s'écoulèrent les âges primitifs de la race humaine, il est probable que l'agriculture, aidée des procédés d'irrigation, a été pratiquée sur les rives de l'Oxus dès les temps les plus reculés.

Il se peut que la description donnée par *Hérodote* (Liv. III, ch. 117), de la plaine d'Asie que traversait le fleuve d'Acès, arrosant les territoires des cinq nations qui vivaient sur ses bords, ne doive pas s'entendre de l'Oxus et de sa vallée, quoique les Chorasmiens y soient spécialement désignés comme étant l'une de ces nations. Mais ce passage décrit clairement la distribution des eaux de l'Acès pour les besoins de l'agriculture, et l'on peut avec raison en induire que l'art des arrosements était en vogue dans l'oasis kharesmienne, il y a quelque chose comme deux mille ans. Quoi qu'il en puisse être, le voyageur chinois *Hiouen-thsang* parle de Khiva, au VII[me] siècle de notre ère, comme ne formant qu'une bande

étroite sur les deux bords de l'Oxus; description qui ne permet pas de douter que les eaux du fleuve fussent alors employées pour arroser les cultures.

Au jour présent, comme il est bien connu, le khanat de Khiva doit sa fertilité aux nombreux canaux d'irrigation dérivés de l'Amou, entre Pitniak et Nukus. Les têtes de ces canaux artificiels sont tenues ouvertes pendant la portion de l'année comprise entre les mois de mai et de novembre, de façon à permettre aux eaux d'été du fleuve, ou eaux de crue, qui s'y introduisent, de se distribuer sur la surface des terres du khanat. Comme les volumes et les vélocités des courants qui entrent dans les divers canaux sont moindres que ceux de la crue de l'Amou, il s'effectue dans ces canaux un dépôt de la vase portée en suspension par les eaux. Par cette raison, entre autres, leurs têtes sont fermées pendant l'hiver et le commencement du printemps, afin de les mettre à sec pour qu'on puisse enlever à force de bras la vase qui s'y est déposée.

Il n'est pas à ma connaissance qu'aucune évaluation, même approximative, ait jamais été faite de la quantité d'eau ainsi détournée de l'Amou et passant dans ces canaux pendant la période des crues annuelles. Il est clair, cependant, que les conditions physiques du fleuve doivent être sensiblement modifiées par la soustraction d'une si grande masse d'eau de son cours; et je me suis proposé, en conséquence, de faire quelque effort pour arriver à la vérité sur ce point, quoique les données dont je dispose soient bien incomplètes, et que les conditions du problème soient telles qu'il est difficile d'atteindre un haut degré de précision.

Le terrain soumis à la culture dans le khanat est ordinairement évalué à environ deux millions d'acres (soit 800,000 hectares). Si nous supposons que la totalité de cette culture nécessite l'usage constant de l'eau, environ 40,000 pieds cubes par seconde doivent être empruntés par les canaux au fleuve. Il est possible que certains genres de culture se contentent d'un arrosage partiel; mais, d'autre part, la population, d'environ 400,000 âmes, et le bétail du khanat, sont exclusivement redevables au fleuve de l'eau qui leur est nécessaire. Si donc, dans notre supputation, il y a un surplus relativement à l'arrosage, on peut le regarder comme absorbé par les besoins des hommes et du bétail, et on peut, provisoirement, accepter l'évaluation de 40,000 pieds cubes par seconde.

L'ébauche d'un calcul faite il y a environ quatre mois, et basée sur les quelques données que contient la brochure du général *Ivanien* sur Khiva, m'a donné 30,000 pieds cubes par seconde comme la quantité d'eau détournée de l'Amou par les canaux d'irrigation. Il est bon de remarquer, toutefois, que les quelques mesures indiquées pour ces canaux ne s'appuient que sur l'évidence du ouï-dire, et ne résultent nullement d'une observation directe; et ce qu'il faut noter surtout, c'est qu'elles se rapportent à l'état des choses tel qu'il était il y a quarante ans. On ne peut donc s'attendre à déduire aucune conclusion correcte de renseignements aussi vagues et incomplets, de l'aveu même de leur auteur; et il reste que la première évaluation de 40,000 pieds cubes par seconde, basée sur les besoins bien avérés du pays et de sa population, est probablement plus rapprochée de la

vérité que la seconde, que j'ai déduite de la lecture de l'intéressante brochure du général Ivanien.

Il a déjà été dit que les têtes des canaux restent ouvertes pendant la saison des crues de l'Amou ; par conséquent, la quantité d'eau qu'ils reçoivent dépend de la hauteur des crues d'été du fleuve, augmentant à mesure que la crue élève son niveau, et diminuant quand ce niveau baisse. Mais puisque une consommation d'environ 40,000 pieds cubes par seconde est une affaire de nécessité absolue pour l'existence même du khanat et de sa population, il est évident que les niveaux du lit des canaux, à leurs têtes, doivent être réglés de façon à assurer l'entrée de 40,000 pieds cubes par seconde, même dans les cas où le niveau de la crue de l'Amou reste exceptionnellement bas. Il résulte de là que dans les années où la crue n'est pas exceptionnellement basse, une quantité d'eau beaucoup plus considérable que ce qui est réellement requis pour l'arrosage et pour les besoins du peuple et de son bétail, est détournée de l'Amou et passe dans les canaux d'irrigation de Khiva. Ivanien mentionne que l'excédant de l'eau qui passe par les canaux pendant les hautes crues est conduit dans des lacs, ainsi que dans le Doudon, le Kunya-Darialik et autres lits anciens de l'Amou, maintenant à sec, qui, dans ce cas, fonctionnent comme soupapes de sûreté au profit des endiguements et des autres ouvrages appartenant à l'espace arrosé. La conclusion qu'on peut tirer de tout cela, c'est que dans la plupart des années les eaux sont soumises à une très-forte déperdition, par suite des imperfections du système d'arrosement pratiqué à Khiva. Il serait superflu de s'étendre sur le carac-

tère funeste de ce fait dans un pays où l'eau du fleuve est le moyen unique et indispensable pour combattre l'envahissement du désert qui entoure et assiége le pays cultivé. Avec un système d'irrigation scientifique, il est probable qu'une superficie additionnelle de terrain, égale à celle qui est actuellement cultivée sur les bords de l'Amou, pourrait être conquise sur le désert par un meilleur emploi de la même dépense d'eau exactement que nécessitent les résultats actuels.

Le tableau suivant, que j'ai essayé de dresser d'après les mesures et les observations de l'Amou-Daria, qu'on doit aux officiers de l'expédition envoyée en 1874 sous les auspices de la *Société impériale russe de géographie*, permettra de se faire quelque idée de la déperdition des eaux telle qu'elle a eu lieu à différentes dates entre le 23 juin et le 10 septembre de cette année-là. Le tableau montre, en pieds cubes par seconde, le débit total du fleuve, la portion de ce débit détournée par les canaux d'irrigation, et le reste qui passe à Nukus. Je dois remarquer toutefois que les quantités indiquées ne peuvent être regardées que comme approximation du débit réel.

TABLEAU N° 1.

Date (nouveau style).	Volume du fleuve.	Volume passant à Nukus.	Volume absorbé par les canaux.
25 Juin	101,000	47,800	53,200
29 »	97,900	46,300	51,600
11 Juillet	139,800	66,200	73,600
17 »	122,600	58,000	64,600
3 Août	142,800	67,600	75,200
15 »	120,700	57,200	63,500
25 »	106,000	50,200	55,800
10 septembre	93,100	44,100	49,000

Ces chiffres montrent, qu'au lieu de 40,000 pieds cubes par seconde, quantité qui représente la consommation d'eau estimée suffisante pour les besoins du khanat de Khiva, les canaux d'irrigation ont absorbé entre le 23 juin et le 10 septembre 1874, en moyenne, 62,350 pieds cubes par seconde, ou les $\frac{10}{19}$ du volume total de l'Amou-Daria.

Nous n'avons jusqu'à présent aucun des renseignements nécessaires pour faire plus que hasarder une simple conjecture touchant le débit de l'Amou à l'époque de l'étiage. Il suit, de ce qui a déjà été dit, qu'à Nukus, la différence entre les volumes débités en été et en hiver est bien moins grande qu'elle ne serait si le fleuve était laissé à son régime naturel et si la main de l'homme ne détournait une portion considérable de ses eaux de crue, en vue de l'irrigation. Cette égalisation entre les débits d'été et d'hiver de l'Amou, en aval de l'espace arrosé, est de grande conséquence, et m'a suggéré une cause qui peut probablement expliquer pourquoi le fleuve a transporté son embouchure de la Caspienne dans l'Aral. C'est un fait notoire que les eaux de l'Amou contiennent en suspension une énorme quantité de vase et de sable[1], et c'est au dépôt de ces matières de suspension, encombrant son ancien lit, que, selon que j'incline à le croire, on pourrait, avec beaucoup de probabilité, attribuer le changement du cours de ce fleuve.

En parlant du rôle que jouent les eaux dans les modifications qui s'opèrent à la surface de la terre, *sir Charles Lyell*, dans ses « Principes de Géologie, » a consigné les remarques suivantes sur la force de

[1] Voyez, sur ce point, le *Globe*, tom. XIII, Bulletin, p. 25.

transport des eaux en mouvement. Comme ses idées ne sauraient être exprimées en langage plus correct, et qu'elles sont en relation intime avec la théorie que je me hasarde à proposer, je citerai le passage en entier et mot à mot :

« La puissance des torrents de montagne, » dit-il, « se comprend aisément; mais, naturellement, se présente la question : Comment les rivières plus paisibles des vallées et des plaines, coulant sur un sol comparativement nivelé, peuvent déblayer la charge prodigieuse de matériaux de toute sorte qu'y jettent leurs nombreux affluents, et par quels moyens elles sont rendues capables d'en transporter la masse entière jusqu'à la mer ? Si elles n'avaient pas cette force de transport, leurs lits seraient annuellement obstrués, et les vallées du bas pays, et les plaines elles-mêmes, au pied de chaque chaîne de montagnes, seraient incessamment recouvertes de sables stériles et de fragments de roches. Mais il est pourvu à ce danger par une loi générale qui gouverne le régime des eaux courantes : Ainsi, deux courants égaux, après leur réunion, n'occupent pas un lit d'une surface double. Bien plus : la largeur d'un courant principal, après avoir reçu un affluent, quelquefois reste telle qu'auparavant, ou quelquefois même se trouve diminuée. La cause de cet apparent paradoxe a été dès longtemps indiquée par les savants italiens, qui avaient étudié la manière dont se comportaient le Pô et ses affluents dans le trajet des plaines de la Lombardie. L'adjonction d'un courant secondaire augmente la vélocité du courant principal, souvent dans la proportion même de l'accroissement de la masse des eaux. La cause de cette augmentation de vélocité

est : — Premièrement, qu'après que deux cours d'eau se sont réunis en un, l'eau, au lieu d'avoir à vaincre la résistance de quatre rivages, n'en a plus que deux ; — secondement, que la masse principale du courant, étant plus éloignée des rivages, éprouve moins de résistance à son progrès ; — enfin, qu'une plus grande masse d'eau, se mouvant déjà avec une rapidité plus considérable, creuse plus profondément son lit. Au moyen de cette admirable combinaison il arrive que les eaux qui se dégagent de l'intérieur d'un pays occupent un espace continuellement décroissant à mesure qu'elles approchent de la mer, et, par suite, les portions les plus précieuses de nos continents, les riches deltas et les vastes plaines d'alluvion, sont protégées contre le risque d'être à tout moment submergées. »

Si maintenant nous appliquons ces principes à l'Amou-Daria, il est manifeste que, au temps où il se jetait dans la Caspienne, les conditions de son régime étaient telles que le volume et la vélocité de son cours d'été, ou de sa crue, étaient suffisants pour déblayer annuellement son lit des dépôts de vase résultant du moindre volume et de la moindre vélocité de son cours d'hiver. Les chiffres du tableau ci-dessus montrent que le volume d'eau qui passait à Nukus le 10 septembre ne représentait qu'un peu moins du tiers de la quantité totale que débitait le fleuve au 3 août, date à laquelle il est probable que l'Amou-Daria atteignait sa hauteur *maximum* pour l'année 1874. J'incline à penser, considérant les cotes du débit d'hiver enregistrées par *Wood*, dans son ouvrage sur « l'Oxus supérieur, » que le volume *minimum* des eaux débitées par l'Amou-Daria, pen-

dant les mois d'hiver d'une année quelconque, n'est pas beaucoup moindre que celui qui passait à Nukus le 10 septembre 1874. Par conséquent, on peut regarder comme probable que, dans l'état naturel, les débits d'hiver et d'été de l'Amou sont respectivement dans la proportion de 1 à 3. Toutefois, il est impossible, dans l'état présent de nos connaissances, de dire avec précision, soit le volume du débit pendant les mois d'hiver, soit la quantité d'eau dont le passage est nécessaire en été pour entraîner les dépôts de vase formés dans le lit de l'Amou pendant la durée du débit d'hiver. Mais les personnes qui sont portées à la confiance dans l'intelligence des dispositions de la Nature, n'éprouveront aucune difficulté à croire que ces deux volumes devaient originairement se trouver dans un équilibre de proportion propre à remédier aux désordres produits dans le lit du fleuve par la faible vélocité du moindre des deux volumes, c'est-à-dire du débit d'hiver de l'Amou. Dans de telles conjonctures, ce lit ne devait souffrir aucune détérioration, son cours devait demeurer inaltéré, et le fleuve devait continuer à se décharger dans la mer Caspienne.

Mais aussitôt que le volume et la vélocité du débit d'été, ou des eaux de crue de l'Amou-Daria furent diminués par l'action des canaux de dérivation creusés pour arroser le territoire de Khiva, ces dispositions compensatrices de la Nature, qui auparavant maintenaient libre le lit du fleuve, dûrent se trouver sensiblement dérangées, et une certaine proportion des vases déposées par le cours d'hiver dut échapper à l'enlèvement normal. Cet accident dut se répéter et s'accroître d'année en année, et la puissance

de cette cause de perturbation dut augmenter à mesure que la masse d'eau détournée pour les besoins de l'irrigation devenait plus considérable. Quelque portion du dépôt permanent ainsi formé pouvait bien être enlevée accidentellement par une crue extraordinairement forte; mais, à la longue, il devait s'établir un ordre de choses dans lequel les conditions du régime de l'Amou présenteraient exactement l'inverse de l'état d'équilibre décrit dans le passage cité de sir Charles Lyell; c'est-à-dire que des barres et des bancs de sable se formeraient dans le lit du fleuve, s'accroîtraient annuellement et l'empêcheraient enfin de couler jusqu'à la Caspienne. La limite occidentale atteinte par les eaux du fleuve reculerait dès lors continuellement vers l'est, et ces eaux deviendraient erratiques tant qu'elles chercheraient une issue dans la direction d'une pente plus rapide que celle de leur ancien lit, maintenant encombré.

Telle est une exposition passablement succincte de ce que je me représente avoir dû effectivement avoir lieu dans le cas de l'Amou, et avoir déterminé dans son cours le changement qui l'a rejeté dans la mer d'Aral. — Il reste maintenant à examiner si les quelques faits connus concernant cette révolution, et l'état des choses actuellement existant, sont d'accord avec l'essai de théorie que je viens de proposer.

Aboul Ghazî Behader Khan (1605-1660), dans son « Histoire des Mogols et des Tartares, » rapporte que dans les premières années du seizième siècle « toute la route, depuis Ourghendj jusqu'à Aboul-Khan, était couverte d'*aouls* (c'est-à-dire de campements de nomades); car l'Amou-Daria, après avoir passé sous les murs d'Ourghendj, coulait vers le pied

de la pente orientale du mont Aboul-Khan, d'où le fleuve se dirigeait au sud, pour tourner ensuite vers l'ouest et déboucher à Ogourtcha, dans la mer de Mazanderân. Les deux rives du fleuve présentaient jusqu'à Ogourtcha une succession de terres cultivées, de vignes et de vergers..... Toute cette région, à la même époque, était très populeuse et dans l'état le plus florissant. » — Ainsi donc, dans la première portion du seizième siècle, l'Amou-Darià se jetait dans la Caspienne, et l'arrosage au moyen de ses eaux était généralement pratiqué tout le long de ses bords, d'Ourghendj jusqu'à Aboul-Khan.

Anthony Jenkinson, anglais (mort en 1584), voyageant de la Caspienne vers l'est, en l'an 1559, arriva le 5 octobre à ce qu'il appelle « un golfe de la mer Caspienne. » Ici il trouva « l'eau très-fraîche et douce. » Il continue : « Notez que dans les temps passés tombait dans ce golfe le grand fleuve Oxus, qui a ses sources dans les montagnes de Paraponisus (Paropamisus), dans l'Inde, et maintenant ne vient plus si loin, mais tombe dans un autre fleuve appelé Ardok, qui court vers le nord. » — « L'eau, très-fraîche et douce » rencontrée par Jenkinson ne pouvait provenir que d'une crue exceptionnelle, ou s'être frayé un chemin jusqu'au point en question, soit en empruntant un lit secondaire, soit par voie de filtration à travers quelque partie sablonneuse de ses rivages. On peut donc conclure qu'à l'époque mentionnée par Jenkinson, une portion quelconque des eaux de l'Amou-Daria pouvait encore trouver son chemin dans la direction de la mer Caspienne; et que l'ouverture du nouvel embranchement sur l'Ardok, concurremment avec l'obstruction finale de l'ancien parcours,

doivent avoir été des événements encore passablement récents à ce moment-là. — Jenkinson continue sa narration ainsi : « Après nous être rafraîchis au dit golfe, nous en partîmes le 4 octobre » (ainsi, ou cette date ou la précédente est fautive,) « et le septième jour nous arrivâmes à un château nommé Sellizure..... Le château de Sellizure est situé sur une haute montagne..... La partie sud de ce château est un terrain bas, mais très-fertile, où croissent beaucoup de bons fruits..... L'eau qui dessert toute cette contrée est tirée au moyen de fossés du fleuve Oxus, à la grande destruction du dit fleuve, raison pour laquelle il ne tombe plus dans la mer Caspienne, comme il le faisait dans les temps passés ; et d'ici à peu de temps toute cette région paraît devoir être détruite et devenir déserte par faute d'eau, quand le fleuve Oxus viendra à faillir. »

Cette appréhension était destinée à une prompte réalisation ; car Aboul Ghazî raconte, dans l'ouvrage déjà cité, que trente ans avant sa naissance, c'est-à-dire en 1575, l'Amou-Daria se fraya un passage jusqu'à la mer d'Aral, catastrophe qui réduisit les environs d'Ourghendj en désert, en leur ôtant l'eau nécessaire à l'irrigation du sol.

Nous voyons, par les extraits qui précèdent, qu'à une date qui remonte au voisinage de l'an 1500, le cours de l'Amou-Daria commença à devenir impuissant à s'avancer vers l'ouest aussi loin qu'il avait coutume de le faire auparavant, jusqu'à ce que, en 1575, le nouveau lit, aboutissant à l'Aral, porta définitivement dans cette mer tout ce qui restait des eaux de l'Amou après que l'irrigation des terres du khanat, situées le long de son cours en amont d'Our-

ghendj, en avait absorbé ce qui lui était nécessaire.

Concernant l'état actuel de l'ancien et du présent lit de l'Amou-Daria, les nivellements exécutés en 1873 et 1874 fournissent les données suivantes :

TABLEAU N° 2.

Hauteurs comparées.

L'Aral	au-dessus de	la Caspienne	243	pieds
Igdy	»	»	190	»
Nukus	»	l'Aral	60	»
»	»	la Caspienne	303	»
Bend.	»	l'Aral	70	»
»	»	la Caspienne	313	»
Schahbazwali	»	l'Aral	140	»
» »	»	la Caspienne	383	»

TABLEAU N° 3.

Distances mesurées le long de l'ancien Amou.

De la Caspienne . .	à Igdy.	200	milles
» Ourghendj . . .	» »	274	»
» » . . .	» Bend	43	»
» » . . .	» Schahbazwali . .	133	»
» Bend	» Nukus	17	»

Les distances précédentes sont mesurées en suivant les sinuosités du fleuve. Donc les pentes sont :

TABLEAU N° 4.

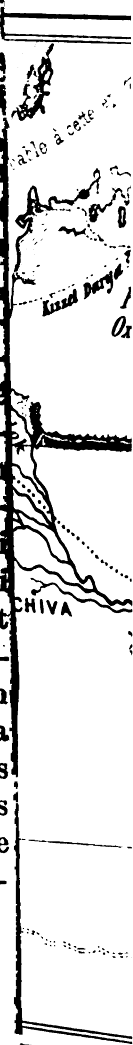
Pentes comparées.

Par mille :	De la Caspienne	à Igdy. . . .	11 1/2	pouces
	» Ourghendj. .	» »	4 1/3	»
	» Bend	» Ourghendj.	4 1/3	»
	» Schahbazwali	» »	7 1/2	»
	» »	» Bend . . .	9 1/4	»
	» Bend.	» Nukus . . .	7 1/4	»

De ce qui précède je conclus qu'Ourghendj est à 56 $^1/_2$ pieds au-dessus de la mer d'Aral, et à 306 $^1/_2$ pieds au-dessus de la Caspienne.

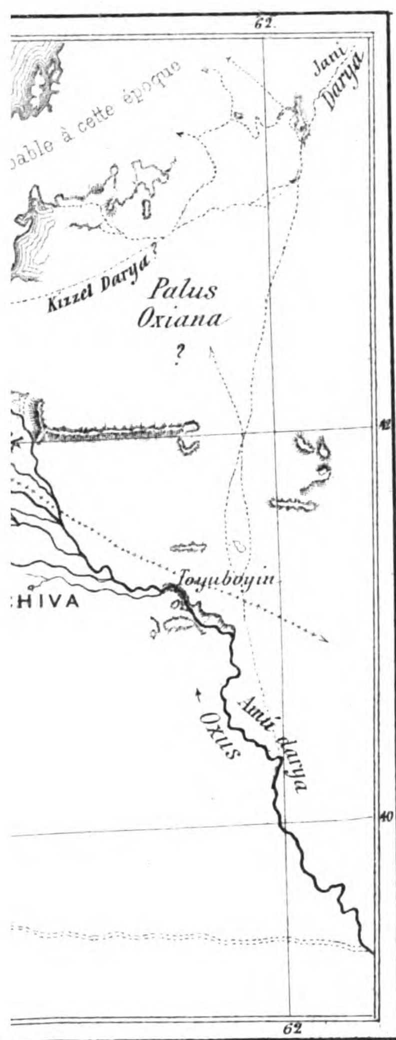
En somme, il paraît que les renseignements que nous possédons concernant le changement et l'état actuel des cours ancien et nouveau de l'Amou-Daria, présentent un ensemble de faits précisément inverse de celui que dépeint sir Charles Lyell dans l'ouvrage que j'ai cité. — Au lieu d'un accroissement continu dans la puissance de transport des eaux d'un fleuve, nous voyons que pour l'Amou-Daria cette augmentation fait place à une force de transport continuellement décroissante, et que, par suite, l'ancien lit a été comblé et détruit par les dépôts de vases. Cette accumulation de matières déposées et cette détérioration du lit du fleuve ne peuvent résulter que du détournement de ses eaux en vue de l'irrigation. — Savoir si d'autres circonstances ont aidé au changement qui en est résulté pour le cours de l'Amou-Daria, c'est une autre question que je n'ai pas l'intention d'examiner présentement. Je me bornerai à exprimer mon sentiment, qu'il en a été dit assez pour montrer que la pratique de l'arrosement, telle qu'elle prévaut sur les bords de l'Amou-Daria, engendre des phénomènes dont l'énergie peut fournir une explication plausible d'un problème géographique très-curieux et très-intéressant.

Traduit par L.-H. de Laharpe.



559-1610

ood.



. 1875.

RE

ogra-
ment
enne,
ivres
nivel-
ques-
pro-
st, en
iveau
rient,
haute
it des
tables
mer à

onon-
que le
et que
n'est
de la
tudier

D
56 ¹/
pieds
En
nous
actue
prése
de ce
que j
dans
nous
tion
ment
comb
mula
du li
ment
d'aut
en es
une
mine
senti
prati
bords
dont
d'un
téres

LE BOSPHORE ET LA MER NOIRE

Dans un mémoire lu devant la Société de Géographie de St-Pétersbourg et reproduit partiellement dans les *Mittheilungen* de la Société de Vienne, M. Veniukoff recommande, comme une des œuvres scientifiques les plus urgentes, de procéder au nivellement du Bosphore afin de résoudre diverses questions fort importantes de physique terrestre. Sa proposition sera certainement bien accueillie. Il est, en effet, nécessaire que l'on s'occupe de fixer le niveau relatif de toutes les mers de la Russie et de l'Orient, et que l'on sache enfin si la mer Noire est plus haute que la Méditerranée, si le Bosphore et le détroit des Dardanelles doivent être assimilés à de véritables fleuves s'écoulant par des lits en pente d'une mer à l'autre mer.

En attendant que l'observation directe ait prononcé, le savant russe émet l'hypothèse formelle que le Pont-Euxin est plus élevé que la Propontide, et que le courant de sortie dû au trop plein de ses eaux n'est point compensé par un contre-courant venu de la Méditerranée. M. Veniukoff a eu l'avantage d'étudier

sur les lieux mêmes le courant du Bosphore, et l'observation personnelle donne en conséquence à ses arguments une autorité toute particulière[1]. Ceux qui professent une opinion contraire à la sienne et qui voient dans les détroits de Constantinople et de Gallipoli des portes où se croisent les courants d'échange entre les deux mers, sont donc tenus de reviser leur hypothèse et de l'appuyer, s'il est possible, sur des preuves nouvelles. Telle est la raison pour laquelle je crois devoir raisonner à nouveau mes propres idées, d'autant plus que, dans son mémoire, M. Veniukoff a eu l'amabilité de me prendre personnellement à partie. Je prie la Société de Géographie de vouloir bien m'écouter avec indulgence.

Au premier abord, il semblerait incontestable que la mer Noire est plus haute que la Propontide, puisqu'il s'en écoule une masse d'eau considérable, dont la vitesse, dans les parties resserrées du Bosphore, n'est pas moindre de huit kilomètres à l'heure; c'est là ce redoutable courant, dit de « Satan, » dont les rameurs ont tant de peine à triompher. A la vue de ce puissant fleuve marin, on se sent tout naturellement porté à croire qu'il coule en pente inclinée comme les fleuves terrestres.

Toutefois, l'apparence ne suffit point pour mettre ce fait hors de doute. L'exemple des grands courants océaniques prouve que les eaux peuvent s'écouler dans un sens ou dans un autre, sous la seule influence de

[1] Il faut dire cependant que les observations faites en 1872, à bord du navire anglais le *Shearwater*, autorisent une conclusion absolument opposée à celle du savant russe. Sans nous prévaloir de ces observations, nous nous bornerons à la discussion théorique de la question. (*Note ajoutée par l'auteur après la lecture en séance.*)

la salinité et de la température, sans être sollicitées par la pesanteur. L'eau du golfe du Mexique s'épanche dans l'Océan par le détroit de Bémini sans que le courant forme de déclivité. De même, les flots de l'Atlantique pénètrent dans la Méditerranée en un fleuve d'au moins 100,000 mètres cubes par seconde, sans que pour cela il y ait, entre les deux bassins, la moindre différence de niveau. Le détroit de Gibraltar est une porte à double fin : elle sert à la fois au grand courant océanique et aux petits courants méditerranéens qui marchent en sens inverse. D'un côté, arrivent les eaux qui compensent la masse liquide évaporée dans le bassin de la Méditerranée ; de l'autre côté, l'eau plus saline de la mer s'évacue latéralement vers l'Océan. Ainsi se maintient le double équilibre du niveau et de la salinité.

Un phénomène de même ordre se passerait-il dans le détroit de Constantinople ? Tandis que le grand courant s'échappe de la mer Noire pour descendre au sud, des courants latéraux ou sous-marins plus petits sortiraient-ils de la mer de Marmara pour se diriger vers le nord, et serait-ce à eux que l'on pourrait attribuer la proportion considérable de sel qui se trouve dans les eaux du Pont-Euxin ? C'est là ce qu'admettent la plupart des géographes. Il est vrai que M. Veniukoff n'a pu suivre les courants latéraux qu'à une faible distance à l'entrée méridionale du Bosphore, et que ces courants lui ont paru avoir les allures de simples remous locaux ; c'est en vain qu'il les a cherchés dans le corps même du détroit. Mais nulle observation sous-marine ne lui permet de nier l'existence de contre-courants profonds ; or, c'est précisément l'hypothèse de ces bas-courants d'eau plus

saline, et par conséquent plus lourde, que l'on avait cru jusqu'à maintenant pouvoir admettre pour expliquer la salure de la mer Noire.

Les observateurs futurs élucideront ces questions par leurs opérations de nivellement et de sondage ; mais, dès maintenant, il est possible, croyons-nous, d'établir par le raisonnement l'existence du contre-courant du Bosphore. Les faits que l'on connaît déjà suffisent pour fournir un solide point d'appui.

M. Veniukoff évalue à un peu plus de 26,000 mètres cubes par seconde la quantité d'eau qui s'épancherait par la cuvette la plus étroite du Bosphore, entre Rouméli-Hissar et Anadoli-Hissar, si le courant de sortie, comme il lui paraît presque certain, l'occupait en entier. Moi-même, dans l'ouvrage *La Terre*, j'avais évalué la portée probable du courant, en supposant qu'il ne glisse pas sur les eaux d'un contre-courant inférieur, à une quantité à peu près égale, soit à 27,000 mètres cubes. Ces chiffres répondent-ils exactement à l'excédant de liquide apporté dans le bassin de la mer Noire par les fleuves tributaires ? Telle est la question qu'il s'agit de résoudre tout d'abord.

Le débit d'un fleuve seulement nous est à peu près connu, mais ce fleuve est le plus important de tous. Quoi qu'en dise M. Veniukoff, par une singulière et inexplicable méprise, l'apport liquide moyen du Danube dans la mer Noire a été mesuré. M. Hartley et les autres ingénieurs de la Commission européenne, installés à la Soulina, ont dû jauger le fleuve avec soin, afin de construire à bon escient les digues et les jetées qui assurent à la navigation un tirant d'eau moyen de 5 à 6 mètres. Quoique les évaluations diverses varient

entre 9,000 et 11,950 mètres cubes, on doit s'en tenir provisoirement au module indiqué par M. Hartley. Il ressort de ses observations que le débit moyen du Danube serait de 9,180 mètres, soit environ le tiers de l'eau qui pourrait s'épancher par le fleuve marin de Constantinople. Les autres cours d'eau qui se déversent dans la mer Noire forment-ils à eux tous les deux autres tiers de cette masse liquide ? Cela ne paraît point probable, et par plusieurs raisons.

En premier lieu, la surface tout entière égouttée dans le Pont-Euxin par les fleuves autres que le Danube, en Russie, dans la Caucasie, en Asie Mineure, n'est guère plus considérable que le seul bassin danubien. Tandis que celui-ci est de 805,000 kilomètres carrés, tous les autres bassins qui déversent leurs eaux dans la même mer ont à peu près un million de kilomètres carrés, soit un cinquième en sus. Si la quantité d'eau tombée et si la proportion annuelle d'évaporation étaient les mêmes dans les bassins respectifs, la part de tous les fleuves autres que le Danube serait de onze mille mètres cubes environ ; et l'ensemble des apports fluviaux s'élèverait à 20,000 mètres cubes, quantité qui ne serait pas suffisante pour alimenter le courant présumé du Bosphore.

Mais nous avons admis un instant que les conditions étaient les mêmes pour le Danube et pour les autres affluents de la mer Noire, ce qui n'est pas exact. Les pluies sont beaucoup moins abondantes dans les bassins du Dniester, du Dnieper, du Don, du Kizil-Irmak, qu'elles ne le sont dans celui du Danube, et nous avons des raisons de croire que l'évaporation y est plus forte. Sur le versant septentrional des Alpes autrichiennes et bavaroises, la précipitation annuelle

des pluies est en maint endroit de 100, 120 et même 150 centimètres, et nulle part elle n'est moindre de 80 centimètres ; dans les parties basses du bassin, notamment dans la plaine hongroise, la précipitation est, il est vrai, de beaucoup inférieure, et dans quelques endroits, à Pesth par exemple, elle n'atteint pas même un demi-mètre. En certaines parties de la Roumanie, qui sont de véritables steppes, les pluies, qui d'ailleurs n'ont pas été mesurées jusqu'à présent, sont certainement moins abondantes encore; mais si l'on tient compte du grand nombre de montagnes boisées qui s'élèvent sur le territoire danubien et qui arrêtent les nuages dans leur marche, on peut en inférer qu'entre le minimum de 40 et le maximum de 160 centimètres, la moyenne générale des pluies danubiennes ne peut être que très-faiblement inférieure à celle de la France occidentale. De l'ensemble des observations udométriques faites dans les diverses villes de l'Austro-Hongrie, il nous semble que la moyenne de 70 centimètres pour tout le bassin danubien doit se rapprocher beaucoup de la vérité. L'étendue de ce bassin étant évaluée à 805,000 kilomètres carrés environ, il en résulte que l'écoulement de 9180 mètres cubes à la seconde correspond à une tranche annuelle de 36 centimètres d'eau, uniformément répandue sur tout le territoire. Cette proportion du budget hydrologique, entre la recette des pluies et le débit fluvial, est un peu différente de celles que les longues études comparées ont donné pour tous les fleuves de France. Tandis que ceux-ci écoulent dans la mer environ les 43 centièmes de l'eau reçue, le Danube en écoulerait un peu plus de la moitié. C'est là un résultat qui peut nous étonner, car le Danube, qui s'étale

si largement en bras morts et en fausses rivières dans la traversée des plaines de Hongrie et de la Valachie, doit perdre une énorme quantité d'eau par l'évaporation. Nous en concluons que la moyenne de 9180 mètres, admise par nous d'après M. Hartley, est trop élevée, et que les crues ordinaires de mai et de juin, pendant lesquelles s'écoule cette masse liquide, représentent un état du fleuve plus rapproché des grandes crues que des eaux basses. Quoi qu'il en soit, nous acceptons ce chiffre supérieur comme celui de la portée moyenne. L'insuffisance des fleuves de la mer Noire à fournir un courant de sortie pour toute la cavité du Bosphore n'en paraîtra que plus évidente.

Le Danube étant, à ma connaissance, le seul fleuve tributaire de la mer Noire dont la portée moyenne ait été mesurée, ce n'est que par approximation et par la voie indirecte de l'évaluation des pluies que l'on peut essayer de mesurer le débit des autres rivières. Immédiatement au nord du Danube s'épanche le Dniester, dont le bassin occupe une superficie d'environ 80,000 kilomètres carrés. La précipitation annuelle de pluie dans le bassin de ce fleuve diminue graduellement de l'amont vers l'aval ; dans la région de Lvov (Lemberg), elle est de 72 centimètres ; vers Kamienich elle est de 58 centimètres ; dans la partie inférieure du fleuve, à l'est d'Odessa, elle n'est plus que de 35 centimètres. Suivant une proportion calculée d'après les distances des stations météorologiques, on peut évaluer à un demi-mètre la précipitation de l'humidité dans l'ensemble du bassin. En admettant pour l'évaporation et la perte des eaux la même proportion que pour les fleuves de France, c'est-à-dire les trois cinquièmes, il resterait pour le débit du

Dniester une masse liquide de 450 mètres cubes. Le maximum de portée moyenne que l'on pourrait donner à ce fleuve est donc d'environ 500 mètres.

A l'est du bassin du Dniester, les pluies diminuent encore à cause de l'éloignement croissant des grands réservoirs maritimes et de l'horizontalité des plaines, que traversent les nuages sans se heurter au moindre obstacle. Durant une grande partie de l'année, ce sont les vents secs du nord-est qui prédominent, et pendant ce temps les pluies sont nulles, tandis que par un phénomène inverse, l'évaporation est fort active. La moyenne de la précipitation oscille de 50 à 55 centimètres dans la Russie centrale, près des sources du Bug et du Dnieper, mais comme dans le bassin du Dniester, elle décroît graduellement vers le midi ; dans le voisinage des limans, elle n'est plus que de 30 à 35 centimètres. On peut affirmer sans crainte de se tromper, que le maximum de la pluie pour les deux bassins du Bug et du Dnieper, soit pour une surface de 580,000 kilomètres carrés, ne dépasse et n'atteint même pas 45 centimètres de hauteur. Au moins les deux tiers de cette quantité d'eau doivent certainement se perdre en route, car précisément dans la partie la plus abondamment arrosée de leur bassin, les hauts affluents du Dnieper s'étalent en de vastes marais qui offrent une grande surface d'évaporation. En aval de ces immenses marécages, qui occupent des millions d'hectares, le Dnieper lui-même, privé d'une pente rapide vers la mer, doit s'étaler largement pour assurer son débit, et par cela même, offrir plus de prise au vent et aux rayons solaires qui activent l'évaporation de l'eau. Néanmoins, puisqu'il importe de fixer le maximum possible du débit fluvial,

nous admettrons que l'écoulement du Dnieper et du Bug représente un tiers de l'eau tombée dans le bassin de réception. Cette masse liquide emportée vers la mer Noire serait de 2800 mètres cubes, soit de 3000 mètres, en nombres ronds. D'après cette évaluation qui, je le répète, est un maximum extrême, le Dnieper et le Bug réunis rouleraient donc un volume d'eau un peu moindre que le Nil. Les anciens avaient raison de classer le Borysthènes après le fleuve d'Égypte, mais ils se trompaient en lui assignant l'un des premiers rangs parmi les cours d'eau qui coulent sur la terre. A lui seul, le Danube, qui pourtant est un fleuve de deuxième ordre, roule trois fois autant d'eau que le Dnieper.

Après ces deux grands affluents de la mer Noire, tous les autres sont des courants de peu d'importance. Le Don lui-même, malgré la longueur de son cours et l'étendue de son bassin, qui est de 400,000 kilomètres carrés, est un fleuve peu abondant. Plusieurs de ses affluents ne l'atteignent que temporairement, pendant les pluies exceptionnelles, et leurs eaux, retenues au fond de cavités salines, s'évaporent en entier. La moyenne des pluies n'est dans la partie orientale du bassin que de 12 à 15 centimètres par an. Mais quand même la moyenne serait de 20 centimètres pour tout le versant de la mer d'Azof, l'écoulement total ne donnerait qu'un maximum de 900 mètres, soit, pour être plus large, de 1000 mètres cubes.

Proportionnellement, les torrents et les rivières de la Caucasie apportent dans la mer Noire une quantité d'eau beaucoup plus forte, à cause de l'abondance des pluies qui tombent dans cette région, et de la rapidité des pentes. À Redout-Kaleh, la précipitation annu-

elle est de plus d'un mètre et demi (157 centimètres); à Koutaïs, elle est de 140 centimètres; en d'autres localités, on a mesuré des quantités aussi considérables; mais dans la Caucasie, le versant tourné vers la mer Noire est beaucoup moindre que celui de la Caspienne, et par conséquent la région dont le trop-plein s'épanche vers le Pont-Euxin ne peut contribuer à en élever beaucoup les eaux. En évaluant à un mètre en moyenne la tranche d'eau qui tombe sur les deux versants caucasiens du bassin de la mer Noire, et à 120,000 kilomètres la superficie totale de la contrée, en supposant en outre que la moitié de l'eau tombée trouve son chemin vers la mer, le Kouban, le Rion et les torrents de la montagne déverseraient ensemble une masse liquide de près de 2000 mètres, deux fois l'apport du Don.

Mais à mesure que l'on s'éloigne du Caucase dans la direction de l'ouest, la quantité des pluies diminue, et les montagnes du littoral sont les seules qui soient arrosées avec quelque abondance. Les observations précises manquent à cet égard, mais une chose est certaine, c'est que l'intérieur de l'Asie Mineure, garanti des vents pluvieux de la Méditerranée par les chaînes côtières, est une contrée aride. Les eaux courantes y sont rares; les cavités du plateau sont emplies par un liquide stagnant où le sel se concentre peu à peu; même le principal fleuve de l'Anatolie septentrionale, le grand Kizil-Irmak, est quelque peu saumâtre; d'où le nom de Halys que lui avaient donné les anciens. C'est donc, nous le croyons, évaluer les pluies du nord de l'Asie Mineure à une moyenne très-élevée, que de les porter à un demi-mètre, comme celles du bassin du Dniester; c'est là

un maximum que des mesures précises abaisseront très-certainement. Sur un espace d'écoulement qui, de l'est à l'ouest, du fleuve de Tcharuk au Sakaria, est approximativement de 260,000 kilomètres carrés, le débit total des fleuves tributaires de la mer Noire, évalué au tiers de la chute des pluies, serait donc au plus de 1300 mètres cubes par seconde; mais il est fort douteux que la portée réelle de ces cours d'eau approche d'une quantité aussi considérable. C'est un extrême indiqué par approximation pour ne laisser aucune possibilité d'erreur en moins dans le calcul général du débit des affluents du Pont-Euxin.

En récapitulant les résultats extrêmes auxquels nous sommes arrivés pour chaque bassin tributaire : Danube, Dniester, Bug et Dnieper, Don, déclivités du Caucase, versant de l'Anatolie, nous trouvons que l'apport des eaux courantes dans la mer Noire est au plus de 17,800, soit 18,000 mètres à la seconde. Dans la notice dont nous avons parlé en commençant, M. Veniukoff n'essaie point de mesurer comme nous l'avons fait la portée moyenne des cours d'eau de la mer Noire, mais il émet l'idée que cette mer elle-même reçoit directement des nuages une quantité d'eau supérieure à celle que fait disparaître l'évaporation. Il suppose même, que la chute moyenne de la pluie sur tout le bassin est d'un mètre environ, et qu'il en reste un dixième pour augmenter le trop-plein de la mer et pour alimenter le grand fleuve marin du détroit de Constantinople. La superficie de la mer Noire et de la mer d'Azof étant de près de 450,000 kilomètres carrés, ces dix centimètres d'eau de pluie non évaporée représenteraient un débit supplémentaire de 1450 mètres cubes à la seconde; mais il nous

semble, quoi qu'en dise M. Veniukoff, que l'évaporation doit être de beaucoup supérieure à 90 centimètres. En effet, sous la même latitude aux bords de la mer de Provence, l'évaporation annuelle, observée depuis trente années par M. Boyer, présente une moyenne de 1754 millimètres ; or, la chaleur des étés n'est guère moindre dans le bassin de la mer Noire que dans celui du Rhône, et si les hivers sont plus froids, ils amènent en revanche des vents terribles qui valent bien le mistral, et qui, plus encore que les rayons solaires, sont les grands agents évaporateurs. Il nous semble donc que, loin de recevoir des pluies une surabondance d'eau, la mer Noire doit en perdre au contraire par un excès d'évaporation. D'ailleurs, le chiffre de un mètre que M. Veniukoff donne comme la tranche moyenne de la pluie dans la mer Noire est beaucoup trop élevé. L'ensemble des observations faites dans les stations météorologiques du littoral ne justifie qu'une évaluation moins haute d'un bon tiers.

Le raisonnement basé sur l'étude de chaque partie du bassin et de la mer elle-même nous permet donc de considérer les 18,000 mètres d'eau apportés par les affluents de la mer Noire comme le grand maximum de l'eau qui cherche une issue par le Bosphore. Or, cette masse d'eau, fort considérable il est vrai, puisqu'elle est neuf fois plus forte que celle du Rhône à la « Fourque d'Arles, » est précisément d'un tiers inférieure à la capacité de portée du Bosphore dans le passage de Rouméli-Hissar et d'Anadoli-Hissar. Que faut-il en conclure ? Il n'y a que deux alternatives. Ou bien les observations faites sur le courant du détroit de Constantinople sont complétement à refaire et la vitesse des eaux a été exagérée d'un tiers par les ob-

servateurs, ou bien l'hypothèse d'un courant d'échange entre les eaux relativement douces de la mer Noire et les flots plus salins de la mer de Marmara est justifiée par les faits. Au-dessous du grand courant lancé par la mer Noire, passerait un moindre contre-courant se dirigeant vers le Pont-Euxin. Le détroit de Constantinople serait, comme celui de Gibraltar, une porte de croisement pour les flots. Il y aurait entre les deux bassins un phénomène d'exosmose et d'endosmose, analogue à celui qui se produit entre deux cellules pleines d'un liquide différent.

Avant d'avoir fait les calculs résumés ci-dessus, l'hypothèse des deux courants superposés nous paraissait déjà la vraie ; maintenant l'hypothèse contraire nous semble tout à fait inacceptable. L'étude comparée des fleuves tributaires de la mer Noire nous a fourni un premier argument à l'appui de notre théorie ; l'étude de la salure comparée du Pont-Euxin et de la Méditerranée nous en donnera un autre de valeur encore plus grande. Certes, l'observation directe reste toujours indispensable ; mais déjà le calcul suffit, croyons-nous, à lever les derniers doutes.

En effet, le réservoir de la mer Noire, quoique fort étendu et d'une grande profondeur, est cependant loin d'être immense en comparaison des masses d'eau douce que lui apportent les rivières affluentes. Ses plus grands abîmes sont de près de 2000 mètres, mais en tenant compte de ses déclivités latérales, et des bas-fonds que forment les Palus-Méotides et leurs abords, on ne peut guère évaluer à plus de 1000 ou de 1200 mètres l'épaisseur moyenne des eaux dans l'ensemble du bassin. En multipliant cette épaisseur

par la superficie de la mer Noire et de la mer d'Azof, on obtient pour la contenance approximative du réservoir maritime la quantité de 540 millions de millions de mètres cubes, ou de 540,000 kilomètres cubes. Or, l'apport de tous les fleuves étant évalué à 18,000 mètres cubes par seconde, soit à plus de 560 milliards de mètres par an, il en résulte qu'en moins de mille années, la masse d'eau douce apportée par le Danube et les autres fleuves du bassin suffirait à remplir la cavité de l'Euxin. Chaque année, un millième d'eau douce s'ajoute aux flots salés de la Mer noire, et, par suite des échanges que produit la différence des températures, se mélange intimement avec eux. La salure du mélange diminue d'autant et le courant qui s'échappe du Bosphore aurait pour conséquence inévitable de vider en dix siècles la mer Noire de toute eau salée, si un contre-courant méditerranéen ne remontait sous-marinement le détroit de Constantinople.

Il est vrai que nulle observation précise ne nous permet de dire si la salure de la mer Noire s'est maintenue sans changement ou bien si elle s'est accrue ou diminuée depuis l'époque historique. Une seule chose est certaine, c'est que l'eau était salée du temps des Scythes et des Grecs et qu'elle l'est encore de nos jours. Tandis que la mer Égée a le poids spécifique de 1029 millièmes, l'eau de la mer Noire a celui de 1016, c'est-à-dire que l'ensemble des sels qui s'y trouvent est de 18 millièmes, et que le chlorure de sodium y est seulement de 14 millièmes; mais la mer Noire eût-elle été, à l'époque de l'expédition des Argonautes, aussi salée que le flot méditerranéen, elle serait déjà remplie d'eau complétement

douce depuis deux mille années, si la Méditerranée ne travaillait sans cesse à renouveler la provision de sel dans la mer tributaire. Il est à remarquer que de nos jours le Pont-Euxin est un peu plus salé que la mer Caspienne, avec laquelle il ne formait qu'un seul bassin à une époque relativement moderne. D'après les dosages opérés par M. de Baer, la moyenne générale de la salure de la mer Caspienne est de 9 millièmes. Ce fait semblerait impliquer que, loin de diminuer en salure depuis qu'elle est unie à la Méditerranée, la mer Noire est devenue au contraire plus riche en sel marin.

On peut faire, à l'égard de la mer de Marmara, la même série de raisonnements. Comment se fait-il que cet étroit bassin, contenant au plus quatre ou cinq fois l'apport annuel du Bosphore, soit pourtant plus salé que la mer Noire? A quelle cause faut-il attribuer cette salure plus forte de quatre parties sur mille, sinon au contre-courant invisible qui remonte dans les profondeurs des Dardanelles? Enfin, pourquoi la mer d'Azof elle-même, quoiqu'en apparence une simple expansion du Don, est-elle salée ou du moins saumâtre, sinon parce que le détroit de Kertch est également une porte à double courant? Aux trois détroits nous nous trouvons en face du même phénomène d'échange. Les eaux relativement douces s'épanchent à la surface, tandis que dans la profondeur remontent les eaux salées.

Il me paraît inutile d'insister davantage. Je me bornerai, en terminant, à dire quelques mots d'une idée émise par M. Veniukoff dans son article. Il propose de garder au moins une partie des eaux douces qui se jettent dans la mer Noire, et de les verser dans

la cavité de la Caspienne, que le Volga est impuissant à remplir. De cette manière, pense M. Veniukoff, le climat serait notablement amélioré par l'exhaussement du niveau caspien; l'eau de la mer intérieure serait adoucie, et la culture des bords grandement facilitée.

Le projet est certainement réalisable, mais on peut se demander s'il vaudrait la peine d'y donner suite. La quantité de 1000 mètres cubes à laquelle nous avons évalué le module du Don étant supposée exacte, il ne faudrait pas moins de dix années à ce fleuve pour élever d'un mètre les eaux de la Caspienne, et trois cents années pour les exhausser au niveau du seuil qui les sépare du bassin de la mer Noire. D'ailleurs, l'évaporation croissant en proportion de la surface maritime, l'équilibre entre les pertes et les recettes de liquide s'établirait à un niveau supérieur de quelques mètres seulement à celui qui existe de nos jours. Dans quelle mesure le climat se trouverait-il modifié par ce changement de cours du Don? Il est difficile de le présumer; mais le titre salin de la Caspienne n'en serait que très-faiblement modifié et la Russie n'aurait point encore sa mer d'eau douce. Même si le détroit du Bosphore était changé en un canal éclusé, afin de permettre d'exhausser l'Euxin lui-même et d'en utiliser le trop-plein pour remplir la cavité caspienne, le titre salin des deux mers réunies serait environ de 12 millièmes, deux millièmes de moins que dans la mer Noire actuelle, trois millièmes de plus que dans le bassin d'Hyrcanie!

C'est d'ailleurs à un prix fort élevé qu'il faudrait payer l'avantage d'étendre le bassin de la Caspienne par les apports du Don. D'abord il faudrait sacrifier

Astrakhan et toutes les villes basses du littoral, ou en exhausser le socle de fondation, comme on l'a fait en Californie pour la ville de Sacramento, ou bien encore les entourer d'une ceinture de digues insubmersibles; de même, il faudrait ou livrer aux eaux ou défendre par des levées énormes toutes les régions des côtes où se trouvent quelques cultures. Le seul grand avantage serait d'accroître les facilités de navigation jusque dans le cœur de l'Asie, du détroit de Constantinople au cours de l'Amou-Daria, rejeté en totalité ou en partie dans son ancien lit caspien.

Le succès du percement de Suez a fait surgir bien des projets grandioses pour un nouvel aménagement de la surface planétaire. On ne parle de rien moins que de changer la distribution de la terre et des eaux. Ainsi, M. Georges Lavigne a proposé d'emplir les chotts du Sahara d'Algérie, et son projet a été depuis bruyamment ressuscité sous un autre nom; maintenant M. Veniukoff, non moins hardi, veut changer en mer les steppes d'Astrakhan! Nous ne savons quelle destinée l'avenir réserve à ces deux projets, mais il nous semble que la réalisation en aurait une bien faible utilité, hors de toute proportion avec l'énormité du travail accompli.

Élisée Reclus.

L'OTAGO

VINGT-CINQ ANS DE COLONISATION

A LA

NOUVELLE-ZÉLANDE

Twenty-five years of emigrant life in the South of New-Zealand, par James Adam. — Édimbourg, 1874.

Me trouvant à Londres vers l'année 1850, je rencontrais fréquemment un de mes amis, Écossais de naissance, qui s'occupait activement de l'émigration de ses compatriotes pour les établissements encore tout récents de la Nouvelle-Zélande, et qui était tellement captivé par cette affaire, qu'il m'en parlait avec abondance, à peu près comme s'il eût déjà vu en moi un futur émigrant. C'est alors que j'entendis pour la première fois le nom d'Otago.

Naturellement, je lui représentais, comme on ne pouvait guère manquer de le faire, les chances funestes qui menaçaient et devaient, dans bien des cas, atteindre ces individus ou ces familles, partant ainsi pleins d'espoir, transportant leurs pénates sur des plages lointaines et à peine connues, même de nom. J'insistais sur la responsabilité dont il se chargeait en les y encourageant. Il me répondit alors : « Que vou-

lez-vous? De quelque côté qu'on retourne le problème, le fait est que nous sommes trop nombreux ici pour l'étendue de notre pays et pour les ressources qu'il nous présente, et de manière ou d'autre il faut un remède. Si tous ces gens restaient ici, ils y vivraient de misère et finiraient par en mourir, ou, à cause d'eux, d'autres, dont ils absorbent la place. Il vaut mieux qu'ils émigrent pour un pays qui n'attend que leurs bras. Quelques-uns, il est vrai, seront malheureux, mais pourtant pas plus qu'ils ne le seraient en restant ici à ne rien faire. Les autres réussiront, et ce sera de beaucoup le plus grand nombre. D'ici à vingt ans, eux ou leurs enfants seront en pleine prospérité. » — J'admirais alors cette confiance, qui pouvait ainsi s'élancer d'un bond par-dessus continents et océans pour se poser à l'autre bout du monde; — et aujourd'hui que les faits sont venus lui apporter une ample confirmation, je l'admire davantage encore, et je l'honore. Il fait toujours bon voir des hommes déployer un caractère viril.

J'avais depuis longtemps oublié tout cela, lorsque la publication dont j'ai transcrit le titre, venant à tomber entre mes mains, a réveillé dans mes souvenirs un écho des anciennes paroles de mon ami l'Écossais, et la pensée m'est venue de résumer pour les lecteurs du *Globe* l'état actuel de cette colonie d'Otago, qui, il y a vingt-cinq ans, en était encore à lutter au milieu d'un peuple de sauvages belliqueux, contre toutes les difficultés que la nature et les hommes opposent à un premier établissement des pionniers de la civilisation. Il s'agit d'ailleurs d'une région avec laquelle nous sommes en général peu familiers, et qui, en dehors du présent, est aussi curieuse

dans son passé qu'elle annonce devoir être importante dans son avenir.

I

Pays et climat.

On sait que la Nouvelle-Zélande, située dans la partie australe du Grand-Océan Pacifique, se développe du 35° au 47° latitude sud, sur une étendue de douze degrés du nord au sud; mais, en réalité, l'espace qu'elle occupe se prolonge diagonalement, par treize degrés de longitude, de 164° à 177° longitude est de Paris. Elle se compose de deux grandes îles, qu'on croyait primitivement ne former qu'une seule terre, et qui sont séparées par le détroit de Cook, situé entre le 41° et le 42° latitude sud, découvert en 1770 par le grand navigateur anglais dont il porte le nom.

L'île du nord, nommée par ses habitants indigènes ou Maoris, Ikana-Maouvi, est un peu moins considérable que celle du sud, appelée Tavaï-Pounammou. La désignation de Nord et Sud est la plus convenable; il est vrai que l'île du Sud est quelquefois appelée aussi île du Milieu (*Middle Island*) à cause d'une troisième île, la petite île Stewart, qui se trouve à l'extrémité méridionale du groupe, et dont nous aurons à parler avant de finir; mais quelle que puisse devenir un jour sa signification commerciale et coloniale, elle est géographiquement trop peu de chose pour la compter au même rang que les deux autres; elle ne peut figurer que comme une dépendance de l'île du Sud.

Les traits physiques les plus saillants de la Nouvelle-Zélande sont, en premier lieu, une chaîne de montagnes qui en forme l'arête médiane, bien qu'irrégulière et accidentée, et dont la direction générale est du N.-E. au S.-O. — C'est à la nature de cette chaîne que le pays doit les caractères de son paysage, et à sa position ceux de son climat. Si, d'une part, elle s'abaisse jusqu'à permettre l'immersion qui forme le détroit de Cook, de l'autre elle se relève en sommets d'une altitude suffisante pour qu'on les voie couverts de neiges éternelles; ce qui d'ailleurs n'a rien de surprenant dans une région dont la latitude correspond à celle de notre Mont-Blanc avec les montagnes qui s'y rattachent.

Secondement, les côtes, comme il en est naturellement des îles montagneuses, sont fortement découpées et présentent une longue suite de caps et de baies, plusieurs de ces dernières pénétrant profondément dans les terres, abritées de tous les vents et excellentes comme mouillages. Il serait hors de propos d'en essayer l'énumération; mais ces côtes sont aujourd'hui parfaitement connues, ayant été relevées avec soin par les ordres de l'amirauté anglaise. Ce travail d'exploration n'a pas demandé moins de sept années de soins assidus.

Une autre conséquence de la configuration du pays, c'est que le régime des eaux y est régulièrement développé. Quoique l'intérieur ne soit encore qu'imparfaitement exploré, on connaît plusieurs lacs importants, outre les rivières dont on a plus ou moins relevé le cours. Le lac Wakatipou, dans la province d'Otago, est des plus pittoresques, entouré de montagnes qui atteignent de 6,000 à 9,000 pieds d'élé-

vation au-dessus de la mer. Mais il est situé à une distance considérable de la côte, dans un pays encore sans routes; l'entreprise de le visiter présente des fatigues que les personnes délicates ne doivent pas affronter. — En fait de rivières, on cite, dans l'île du Nord, le Wanhanui et le Waikato, qui sort du lac Taupo; dans celle du Sud, le Grey, le Hurumi, le Waitaki, le Clutha et le Mataura; les quatre dernières se jettent dans la mer sur la côte orientale. Plusieurs de ces rivières promettent des communications faciles et précieuses pour une époque future, quand les vastes surfaces encore vides auront été mises en rapport.

Enfin le pays offre au colon l'attrait de terres fertiles et d'une culture aisée, soit sous la forme de plaines étendues qui occupent différentes parties du pays entre les montagnes et la mer, soit aussi par places, sous celle de vallées charmantes et riches, cachées entre les contre-forts de la grande chaîne. Il y a là des espaces qui attendent et appellent leurs millions d'habitants; car lorsqu'il s'agit de colonisation il ne faut jamais oublier ce grand principe : que la civilisation fait vivre mille personnes dans l'abondance sur le territoire où un sauvage meurt de faim.

Depuis que les Européens ont commencé à s'établir dans ces îles, elles ont été soumises à des délimitations administratives, probablement plus ou moins provisoires, et le définitif devra résulter du développement ultérieur des besoins, marchant de pair avec la prospérité publique. Elles suffisent pour le présent. Les deux principales provinces de l'île du Nord sont celles d'Auckland et de Wellington, qui en occupent respectivement le nord et le sud, les autres districts

étant d'une étendue et d'une importance très-inférieures. La province d'Otago, qui fait l'objet de la présente notice, comprend toute la portion méridionale de l'île du Sud. Ses autres districts sont au nombre de quatre : celui de Nelson, au nord, flanqué à l'est du petit district de Marlborough, auquel le détroit de Cook emprunte son rivage occidental ; dans la portion intermédiaire de l'île, se placent la province de Westland sur la côte occidentale et celle de Canterbury sur la côte orientale. — L'Otago forme à peu près un tiers de la surface de l'île du Sud ; il est traversé, comme l'île entière, par la chaîne de montagnes déjà mentionnée, dont l'élévation varie entre 3,000 et 13,000 pieds, avec deux versants, l'un à l'est et l'autre à l'ouest, bien caractérisés et de climat sensiblement différent. Cette chaîne alpestre fait de la Nouvelle-Zélande « un pays de collines et de vallées, de sources et de ruisseaux, des montagnes duquel on extrait... non pas « de l'airain, » mais « de l'or. »

Dans ce pays de richesse et de promesse, encore sauvage il y a trente ans, on rencontre aujourd'hui des villes en bon nombre, dont plusieurs même sont déjà considérables. En procédant du nord au sud, nous pouvons nommer Auckland, New-Plymouth, Napier, Wellington, Nelson, Pictou, Hokitika, Timaru, toutes en dehors de l'Otago ; et dans cette province, son chef-lieu Dunedin (l'ancien nom gaélique de la ville d'Édimbourg, s'animant d'une nouvelle vie aux antipodes), avec son havre, Port-Chalmers, qui est lui-même une ville, Invercargill, Milton, Lawrence, Queenstown, etc. — Les colons, Écossais pour la plupart, se sont plu, comme c'est l'ordinaire

pour les colons, à rappeler par cette nomenclature les souvenirs de la patrie, quittée le plus souvent sans esprit de retour. On s'aperçoit bientôt que ce n'est pas seulement des noms de lieu qui se répètent là, c'est encore l'écho de l'histoire de leur race, les noms des ancêtres célèbres et ceux que consacrent les gloires plus abstraites du génie national. On pourrait citer plus d'un de ces noms, dont le son rappelle l'âge légendaire des bardes et les poëmes d'Ossian.

Le sol de la Nouvelle-Zélande est bon; toutes les fleurs et tous les fruits communs de la Grande-Bretagne y croissent et y mûrissent en perfection. Le climat est donc favorable à l'agriculture. Mais à quoi serviraient ces avantages s'il était malsain pour l'homme, comme cela se voit dans certaines régions, et si la jeune génération s'y produisait malingre et chétive? — Il n'en est point ainsi; bien au contraire: le climat de l'Otago est l'une de ses principales recommandations. L'air de ce pays est d'une pureté et d'une limpidité qui frappent les personnes nouvellement débarquées dans la colonie, et qui produisent une élasticité musculaire et un entrain qu'elles ont rarement éprouvés ailleurs. Les orages sont moins fréquents qu'en Angleterre et, quand ils surviennent, l'électricité des nuages est attirée par les montagnes, ce qui fait qu'en plaine les accidents qui ont pour cause les phénomènes électriques de l'atmosphère sont à peu près inconnus.

Le climat de l'Otago est absolument exempt des vagues de froid intense auxquelles on est exposé au Canada; il ne connaît pas davantage les chaleurs brûlantes qu'on doit souvent subir en Australie. — Trois causes concourent à produire l'uniformité de la tem-

pérature : la latitude, les vents dominants et la configuration orographique de l'île du Sud. La longitude et la latitude de la Nouvelle-Zélande répondent antipodalement à celles de la France et de l'Espagne. La cité de Dunedin est de trois degrés plus rapprochée de l'équateur que Paris; mais la température moyenne de ces deux villes est la même. Pour l'Otago, cette moyenne, résultat de plusieurs années d'observations, ne dépasse pas 11° C.; elle ne descend que par exception jusqu'à 9°. L'écart maximum de l'été et de l'hiver est de 28° C.; cette limite d'une part, et le point de congélation d'autre part, n'étant que rarement observés. Ces données établissent en faveur de l'Otago ce qui est la meilleure recommandation d'un climat, après la pureté et la salubrité de l'air, savoir l'uniformité et la modération de température. L'une et l'autre existent ici au plus haut degré. Pour l'Angleterre, le climat de l'île de Wight est celui qui ressemble le plus au climat de Dunedin.

L'absence des extrêmes de chaud et de froid paraît dépendre surtout de la direction des côtes. L'île du Sud a 500 milles de longueur sur une largeur moyenne de 150 milles; et comme elle s'étend obliquement par 8 degrés de longitude et 6 de latitude, les vents sont interceptés par la barrière du haut pays, et contraints de suivre le littoral. D'ailleurs, de quelque côté qu'ils soufflent, ils viennent toujours de la mer et apportent à la terre la température égale de l'océan Pacifique. Sur les côtes il n'y a guère que deux vents. Une année d'observations a constaté : vent du N.-E., 174 jours; du S.-O., 129 jours. Les 62 autres jours ont été calmes, ou bien le vent a soufflé dans quelque autre direction.

La chaîne des hautes montagnes déjà caractérisée exerce sur le climat une puissante influence. On a émis l'opinion qu'il aurait été avantageux que la Nouvelle-Zélande fût moins montueuse. Mais cette idée est sujette à contestation. Les vastes amas de neige qui se forment chaque hiver sur les hauts sommets sont les réservoirs qui alimentent d'une manière égale et continue les limpides ruisseaux et les larges rivières, et sont tout aussi utiles au climat qu'à la végétation; car c'est à l'attraction des montagnes pour les nuages que le fermier de l'Otago doit les ondées dont le retour, aussi opportun que modéré, épargne à ses récoltes et à ses troupeaux, soit des pluies torrentielles, soit des chaleurs dévorantes comme celles des tropiques.

La quantité de pluie qui tombe annuellement dans un pays devient chose fort importante dès qu'il s'agit d'agriculture. Sous ce rapport, l'Otago est des plus favorablement partagé. Pendant les dix dernières années, la moyenne des pluies a été de 32 $^1/_2$ pouces anglais ($0^m,825$); en 1871 elle fut la même qu'à Londres; en 1872, la même qu'à Édimbourg.

Dans les plaines de l'Angleterre il tombe 25 pouces ($0^m,635$) d'eau par année; dans celles d'Écosse, 28 pouces ($0^m,700$); mais dans certaines régions il en tombe en grand excès : ainsi, en Cumberland, 127 pouces, ou $3^m,225$[1]. A cet égard, l'avantage est largement du côté de l'Otago; là, pendant cinq ans,

[1] La responsabilité des chiffres, que je n'ai pas eu le moyen de contrôler, appartient à M. Adam. — Je me suis dispensé de citations fastidieuses, quoique j'aie fait de larges emprunts à son intéressant opuscule ; mais je les ai appropriées à mon but, très-différent du sien : il cherchait des colons pour l'Otago : moi, je cherchais des renseignements géographiques.

la moyenne des jours sans pluie a été de 223. Dunedin ne diffère de Dublin, qui a 31 pouces de pluie, que par une faible quantité de 2 pouces en plus; tandis que Québec en a 40, et New-York 55.

Dans le principe, on a considéré la portion de l'Otago connue nous le nom de Southland comme sujette à un excès d'humidité. Mais depuis sept ans il s'est produit une amélioration sensible, due sans doute aux grands travaux de défrichement.

La gelée et la neige se voient rarement aux environs de Dunedin; la neige y fond toujours au soleil de midi. Mais dans les montagnes on trouve de la neige toute l'année. La douceur de l'hiver est telle que le fermier désirerait souvent une gelée plus énergique pour nettoyer le sol; mais cet inconvénient est compensé par de réels avantages : par exemple, de pouvoir attaquer ses défrichements pendant que le sol est encore humide, et de pouvoir travailler dans les champs tout comme pendant l'été. Le plus mauvais moment de l'hiver tombe, comme dans plusieurs pays d'Europe, sur les mois dits du printemps. L'hiver amène surtout des pluies du S.-O. sur la côte orientale et de la neige sur les hauteurs. L'homme qui vit du travail agricole n'a rien à redouter des saisons contraires; car, dans aucun cas, le mauvais temps ne lui fera perdre plus d'une semaine de travail dans le cours d'un même hiver. Le bétail de toute espèce, en plaine ou à la montagne, ne quitte jamais ses pâturages. Pour la végétation, la morte saison est beaucoup plus courte qu'en Europe; elle est en général de deux mois seulement, qui correspondent au gros de notre été.

Quant à l'influence du climat sur la vie humaine,

les statistiques montrent que la mortalité n'est que de 1 sur 98 $^1/_2$, à peu près 1 pour cent; c'est donc le pays où l'on meurt le moins[1], puisque d'autres pays donnent des chiffres doubles, triples et plus élevés encore : Angleterre, 2,30; France, 2,80; Italie, 3; Liverpool, 3,50; etc.

Le nombre de naissances, d'autre part, est de 1 sur 24 $^1/_2$, soit 4 pour cent; et il serait probablement bien plus considérable, n'était que, ainsi qu'il arrive ordinairement dans les colonies qui prennent un essor soudain, le nombre des hommes est de beaucoup supérieur à celui des femmes. Celles-ci seront probablement encore pendant longtemps en nombre trop restreint pour la formation normale des familles; et cela d'autant plus que, par une cause inexpliquée, mais qui tient peut-être au climat, dans le nombre des naissances la balance a penché jusqu'ici d'une façon très-prononcée en faveur du sexe masculin.

II

Les indigènes.

Lorsqu'en 1642 le Hollandais Abel-J. Tasman découvrait la Nouvelle-Zélande et lui donnait le nom qu'elle porte aujourd'hui, il y avait déjà environ trois cents ans qu'elle avait été découverte une première

[1] Pour comprendre la possibilité de cette donnée étrange, qui semblerait porter la *vie moyenne* à près d'un siècle, il faut se souvenir que cette population s'est constituée dans des circonstances tout à fait exceptionnelles; elle se compose en majorité de jeunes émigrants dans la force de l'âge, tandis que les enfants et les vieillards y sont relativement rares.

fois par les Maoris. Ce fait, il est vrai, reste et restera sans doute enveloppé d'épaisses ténèbres ; mais des traces certaines prouvent qu'avant les Maoris une autre race avait occupé ces îles; et le peuple qui est en train aujourd'hui de subir l'extermination que lui inflige la lente, mais inexorable influence des colons blancs, fut lui-même un peuple exterminateur.

L'arrivée des Maoris à la Nouvelle-Zélande remonte au milieu du XIVme siècle, ou cent ans environ avant la naissance de Christophe Colomb ; et si l'on compare la hardiesse de leur entreprise avec celle de ce dernier, l'avantage est tout entier pour les Maoris. Par leur stupide ignorance et leur absurde timidité, les marins de Colomb étaient pour lui une source perpétuelle de difficultés et d'ennuis : ils s'attendaient chaque soir à voir leur navire tomber pardessus le bord du monde, dans la nuit infinie du chaos. — Les Maoris, sans peur, lançaient leurs pirogues de guerre à la recherche d'une grande île dans l'Océan du Sud, à mille lieues de distance de leur demeure tropicale ; et ces sauvages navigateurs, sûrs de leur courage, ne faiblissaient devant aucune crainte. Leurs récits nationaux ont conservé la tradition complète de cette entreprise.

Selon cette tradition, le premier Maori qui, bravant les dangers de la traversée du Pacifique, partit à la recherche des terres inconnues de la Nouvelle-Zélande, fut le grand chef Kupé. Il exécuta ce dessein sur sa pirogue de combat, le *Matahourua*, accompagné de ses braves guerriers et de leurs femmes. Sa soif de connaissances géographiques l'emportait certainement sur celle du découvreur de l'Amérique : Colomb, sans y regarder de plus près, s'imagina

complaisamment qu'il avait trouvé le continent qu'il cherchait; cette supposition lui suffit et il rapporta sa persuasion en Europe, tandis qu'il avait abordé seulement à l'île de Guanahani (San-Salvador). Mais le chef Maori n'eut pas plutôt donné le repos nécessaire à ses gens, qu'il fit le tour de l'île du Nord entière, et fixa pour ses caps, baies et rivières les noms qu'ils portent encore de nos jours.

Neuf autres pirogues suivirent le *Matahourua* à courts intervalles; chaque pirogue portait un chef accompagné d'une bande d'hommes dévoués. Les noms de toutes ces embarcations et de leurs hardis capitaines sont soigneusement conservés dans le souvenir de toutes les tribus, dont les ancêtres furent ainsi transportés au pays de leur patrie adoptive.

Deux questions intéressantes et obscures se posent ici quant à cette histoire primitive de la Nouvelle-Zélande : l'une est une question d'ethnographie, l'autre un problème de navigation. Jusqu'ici les solutions satisfaisantes manquent.

Tous les récits des indigènes s'accordent sur le fait que les dix pirogues sont venues de *Hawaïki*. — Mais où est situé ce pays? — La seule île du Pacifique dont le nom offre quelque analogie, est celle de *Hawaïi*, la plus importante des îles Sandwich. Or, on rencontre ici deux difficultés :

D'abord, le langage de la Nouvelle-Zélande ne ressemble pas à celui de Hawaïi; mais on conçoit, dit M. Adam, que tout langage non écrit peut changer considérablement dans l'espace de 500 ans; même pour la plupart des pays de l'Europe, le langage écrit d'il y a 500 ans est presque inintelligible aujourd'hui pour beaucoup de gens.

Ensuite, la distance des îles Sandwich, qui est de 3,000 milles, est considérée comme infranchissable pour de frêles pirogues ; — à cette objection on peut répondre que les pirogues des Polynésiens ont souvent affronté avec succès de violentes tempêtes ; qu'en tout cas, le pays le plus rapproché d'où les Maoris aient pu venir est éloigné de 1,200 milles au moins, et que s'ils ont pu une fois surmonter les dangers de la région des tempêtes, le reste du voyage devait être beaucoup plus facile vu le secours que leur prêteraient les moussons.

J'ai cédé le pas à l'opinion de M. Adam, supposant que c'est celle de beaucoup de personnes compétentes, par leur connaissance du pays et des indigènes, pour avoir un avis dans cette question; mais elle est loin de me satisfaire. Non moins de cinquante-cinq degrés de latitude séparent Hawaïi de la Nouvelle-Zélande; c'est une bien grande distance. Il est vrai qu'en suivant cette direction les voyageurs auraient pu trouver sur leur route plusieurs groupes d'îles qui leur auraient au besoin fourni l'abri, les vivres et, le point le plus difficile peut-être, l'eau potable. Mais cette explication suggère une nouvelle question; car on ne s'explique pas comment, s'ils rencontraient divers pays sur leur chemin, ils continuèrent jusqu'au bout un voyage aussi périlleux, au lieu de s'arrêter beaucoup plus tôt. — Il semble, d'autre part, qu'on simplifierait le problème en admettant que le nom de Hawaïki peut avoir disparu. Pourquoi l'attrait de la nouvelle région, avec ses nombreuses baies, ses rivières et ses riches forêts, n'aurait-il pas soutiré la totalité de cette population qui, pour des raisons inconnues, était mécontente de

son ancienne patrie, puisqu'elle en cherchait une autre? Dès lors Hawaïki, abandonnée, pourrait être l'une de ces îles désertes auxquelles nos navigateurs ont donné des noms européens.

Pour quelques-uns, les Maoris doivent être originaires de Rarotonga, d'abord parce que cette île est plus proche que celle de Hawaïi, et ensuite parce que la langue des Maoris ressemble plus à celle de Rarotonga qu'à celle des îles Sandwich. Les partisans de cette opinion rejettent la tradition concernant Hawaïki, en disant que c'est un nom purement imaginaire. Mais cette supposition est conçue contrairement à toute analogie, puisque les traditions des Maoris sont en général très-dignes de confiance. Les peuples les plus sauvages sont toujours infiniment au-dessus de la brute; l'homme est toujours le roi de la création. Il a son organisation civile et politique, ses coutumes qu'il observe avec exactitude, en un mot une civilisation quelconque, bien qu'à sa façon. C'est ce qu'on trouve chez le Maori, surtout au point de vue de ses traditions. La manière dont il conserve les souvenirs de sa tribu est intéressante et instructive, et les moyens divers systématiquement employés dans ce but, montrent incontestablement l'importance attachée par ce peuple à l'histoire de son passé.

Plusieurs tribus possèdent un *arbre généalogique*, formé d'une pièce de bois sur laquelle on a taillé une coche pour chaque génération depuis leur arrivée à la Nouvelle-Zélande. Le gardien du document officiel fut de tout temps le prêtre de la tribu; et une partie principale de ses devoirs était de transmettre à ses successeurs l'arbre en question, accompagné de tous les renseignements qu'il pouvait avoir reçus de

ses devanciers touchant les destinées de la tribu, ses querelles, ses combats et l'étendue de son territoire. — A certaines époques, la tribu entière se réunissait, comme jadis les Juifs, pour s'instruire de son histoire, et alors le prêtre faisait entendre le récit continu des traditions nationales. — Enfin, les fils des chefs étaient dès l'enfance obligés d'apprendre la série des noms de leurs ancêtres et les événements de la vie de chacun d'eux. Parvenu à l'âge d'homme, le fils aîné d'un chef ne quittait jamais son père; en tout temps, en guerre comme en paix, dans les expéditions de pêche ou de combat, le sujet constant de leurs entretiens était l'histoire de leur tribu, les guerres qu'ils avaient soutenues, les tribus qu'ils avaient soumises, et très-spécialement les insultes et les injustices essuyées par leurs ancêtres et dont on n'avait pas encore tiré vengeance. N'importe le temps écoulé, ces féroces chefs enseignaient à leurs enfants de ne jamais pardonner ni oublier l'offense jusqu'à ce que la tache en eût été lavée dans le plus précieux sang de leurs ennemis. — Un autre soin majeur dans l'éducation du jeune chef, était de lui donner la connaissance exacte de l'étendue de son domaine. On le conduisait le long de sa frontière où on lui faisait cultiver de ses mains un lopin de terre sur les points importants de ses limites, afin que si jamais son droit venait à être mis en question, il pût faire appel à ces cultures authentiques pour en démontrer la réalité. Par suite de cette attention systématique, l'éducation historique de ces jeunes chefs était tellement complète, que plusieurs pouvaient réciter l'histoire de leur tribu, en remontant de douze générations en

arrière. Ces faits suffisent pour établir la crédibilité de la tradition chez les Maoris.

Le développement de cette race sous l'heureux climat de leur nouvelle patrie fut considérable. Ils paraissent s'être rapidement multipliés pendant plusieurs siècles, les mères ayant souvent dix et douze enfants. Il n'est pourtant pas très-facile de s'expliquer cette abondante multiplication dans un pays, plus que tout autre au monde, pauvre en nourriture animale, au point qu'on ait pu donner cette raison, sinon comme excuse, du moins comme explication du cannibalisme que pratiquait ce peuple, et qu'il pratique peut-être encore dans ses retraites des forêts. Lorsque les premiers colons s'établirent dans ces îles il leur fallut amener avec eux le bétail des peuples civilisés, car le pays ne contenait pas une seule espèce propre à l'alimentation de l'homme. Il ne restait plus que des traditions d'une espèce éteinte de volatiles appelés *Moa*, qui figurait jadis dans les festins des insulaires, mais dont on ne rencontre plus que quelques traces.

Le moa (*Dinornis*) était un oiseau colossal, d'une taille d'environ douze pieds, égal à cet autre oiseau de Madagascar, dont on trouve les œufs par fragments qui indiquent une contenance de trente litres. Quoique de tels bipèdes, toujours plus ou moins analogues à l'autruche, soient plus aptes à la course qu'au vol, c'est sans doute à quelque oiseau semblable que se rattache la tradition orientale dont le souvenir, déjà ancien, s'est perpétué dans les *Mille et une Nuits* sous la forme du Roc (rokh), capable d'enlever et de transporter un homme. — Dans l'un comme dans l'autre pays, l'extinction de ces gigantesques oiseaux semble

être un fait assez rapproché de nous, sans qu'on puisse déterminer, pour le présent, si ces espèces, et peut-être d'autres avec elles ou avant elles, ont disparu par l'effet de l'imprévoyance des sauvages ou par quelque autre cause.

Quoi qu'il en soit, il est certain qu'à l'époque où commença le déclin des Maoris, la difficulté de l'alimentation devait se faire vivement sentir chez ce peuple, peu porté à l'agriculture. La *lutte pour l'existence*, dans son sens le plus atroce, peut avoir eu une bien grande part dans la dépopulation, dont il nous reste à parler. La prospérité des Maoris a depuis longtemps dépassé son apogée. De 1814 à 1840, soixante mille hommes, la fleur de la race, périrent par les mains de leurs compatriotes. A cette époque, pas un seul navire émigrant n'était encore arrivé de la Grande-Bretagne, pas un blanc n'habitait le pays, de sorte que les colons sont exempts de toute responsabilité. Cette extermination spontanée fut en grande partie le résultat d'un présent insensé d'armes à feu, fait à Hongi, chef Maori qui rendit visite au roi d'Angleterre en 1822. Ainsi armé, Hongi devint le Napoléon de la Nouvelle-Zélande. Comme Napoléon, il s'enivra de victoires et de carnage, et par là il lança sa tribu et sa nation entière sur la pente d'un déclin irrémédiable, qui prendra fin avec le dernier Nouveau-Zélandais, non « sur l'arche ruinée du Pont de Londres » dont a parlé Macaulay, mais dans sa triste et sale cabane. Ce n'est plus qu'affaire de temps. Les Maoris sentent qu'ils sont une race condamnée, et ils envisagent l'avenir avec une morne résignation. Dans le Canterbury et dans l'Otago, il n'y a jamais eu de querelle entre eux et les colons, et cependant on ne

voit plus un indigène là où jadis ils erraient par milliers. Où qu'on aille, on voit à peine un enfant de leur sang; ce ne sont que des métis, qui même à la seconde génération ne sont plus que des êtres chétifs et misérables. Quelle qu'en puisse être la cause, le fait, comme tel, échappe au contrôle de l'homme. Si c'est un jugement du ciel, c'est sans doute le châtiment des passions horribles et féroces de ces hommes sanguinaires, poussées jusqu'au suicide de la race et retombant sur la troisième et sur la quatrième génération. — On a pourtant essayé de la sauver, cette race; on y a fait de réels efforts, il a semblé pour un temps qu'on allait réussir. Sir George Grey, gouverneur pendant plusieurs années, administrateur habile et sage, pouvait se flatter de la pensée qu'il avait donné aux Maoris une impulsion nouvelle qui les ferait entrer, avec toutes les ressources de leur caractère natif, dans le grand courant de la civilisation. — Hélas! il ne devait pas en être ainsi; et la langue même dans laquelle, de tous les points du pays, les indigènes lui témoignaient (20 août 1859) leur affection et leur reconnaissance[1], ne sera bientôt plus qu'une langue morte. La guerre, surgissant de difficultés sans cesse renaissantes entre les colons, qui doivent nécessairement posséder leurs terres en propre, et les indigènes qui, possédant en commun, ne s'accordent que rarement pour vendre, la guerre s'est rallumée, plus âpre, plus implacable que jamais. La pensée intime de ce peuple s'est formulée dans la réponse d'un chef aux propositions de quartier qui lui étaient faites : « Amis! voici la réponse des Maoris :

[1] Ces *adresses*, avec leur traduction, ont été publiées en un volume; — précieux monument pour un philanthrope !

ils combattront toujours, toujours, toujours ! » — Or, choisir la guerre perpétuelle, c'est choisir l'anéantissement, et cette race qui, toute sauvage qu'elle est, est supérieure à bien d'autres sauvages, et possède même tels sentiments chevaleresques dont pourraient s'honorer des nations civilisées, se consume chaque jour dans ces combats qu'elle aime jusqu'à la passion.

Il y a, outre la guerre, d'autres causes qui concourent au même résultat. Le Maori veut vivre à sa guise : attaché à ses habitudes traditionnelles, il y joint une portion, et non la plus salutaire, des habitudes de la civilisation ; il mélange tout cela sans expérience, d'une façon bizarre et inepte, qui ne peut que lui devenir funeste en attirant sur lui des maladies devant lesquelles il se trouve désarmé.

Le Maori est foncièrement découragé ; il comprend qu'il ne peut pas résister à l'Anglo-Saxon. Il voit qu'il ne possède ni l'énergie indomptable, ni la persévérance invincible de celui-ci. Il voit que l'Européen prospère et se multiplie dans des circonstances où l'indigène ne trouve pas à subsister. Il sait que l'homme blanc n'a pas l'amour des combats, mais que quand il se met en guerre il est sûr de vaincre. Il sent que le prestige du Maori s'est évanoui, et que le pays que ses ancêtres avaient enlevé à d'autres, lui est enlevé aujourd'hui par la puissance d'une race qui ne mourra jamais. Il voit clairement que ses compatriotes perdent de leur force chaque jour et que rien ne peut ramener la gloire qui n'est plus. Sous le coup de cette infériorité, il a renoncé à toute espérance ; il est devenu fataliste, et il regarde l'avenir qui doit l'effacer du nombre des peuples comme un invincible destin. « Nous nous en allons, » dit-il mé-

lancoliquement, « comme le moa. » — Lui-même il a composé son chant de mort : « Comme la mouche de l'homme blanc a chassé la mouche du Maori, — comme l'herbe de l'homme blanc a tué l'herbe du Maori, — comme le rat de l'homme blanc a dévoré le rat du Maori, — comme le trèfle de l'homme blanc a fait disparaître la fougère du Maori, — ainsi l'homme blanc doit détruire le Maori ! »

A côté de ces accents lugubres, qui montrent bien les choses telles qu'elles se présentaient il y a quatre ou cinq ans, il m'est agréable de pouvoir placer des expressions moins pessimistes, que j'extrais, en abrégeant, d'un article tout récent du journal anglais, le *Standard* (février 1875) :

« Les nouvelles télégraphiques annonçant que le roi indigène Tawhaïo est entré en négociations avec le gouvernement de la colonie, et que des relations amicales ont été établies avec lui, sont de la plus haute importance. Après quinze années d'inimitié, période très-rude pour les colons et sans doute aussi pour les indigènes, le roi maori se montre disposé, sinon à accepter la suprématie des Européens, au moins à vivre avec eux, à l'avenir, sur un pied de paix et d'amitié. C'est un résultat dont nous félicitons hautement le gouvernement de la Nouvelle-Zélande, qui recueille enfin les fruits de sa politique patiente et sage. Aucune colonie britannique n'a jamais rencontré de semblables difficultés, et elles ont été surmontées sans le secours de la mère patrie. Douze années de guerres ont montré combien était étroite et aveugle la politique du gouvernement de la métropole, qui prétendait se réserver le contrôle des affaires indigènes. Au milieu de l'une des phases les plus criti-

ques de cette lutte, la souveraineté britannique étant encore mise en question quant à l'île du Nord, et malgré les énergiques réclamations des colons, ce gouvernement rappela subitement ses troupes, laissant à la colonie le fardeau d'une guerre nationale contre un ennemi étranger. Quelque onéreuse que fût cette tâche, les colons de la Nouvelle-Zélande l'acceptèrent vaillamment, et après cinq années d'efforts ardus, soutenus sans faiblir, ils peuvent en proclamer l'accomplissement.

« La réconciliation avec Tawhaïo a été préparée par une politique de patience persévérante, aidée du développement des travaux publics. Le gouvernement a traité les Maoris comme une race vis-à-vis de laquelle il fallait plus de largeur qu'avec les hommes civilisés. Il s'est abstenu de faire de chaque méfait une cause de guerre, préférant voir dans plus d'une provocation irritante l'explosion soudaine des instincts du sauvage plutôt qu'une hostilité préméditée.

« Il a ainsi triomphé de l'animosité léguée par les anciennes guerres, et a convaincu les indigènes, peut-être au prix de quelques parcelles de sa popularité chez les Européens, de la sincérité de ses intentions pacifiques. Cette politique a trouvé un puissant auxiliaire dans le rapide développement des chemins de fer, aujourd'hui vus avec faveur par les Maoris, dont ils traversent les terres. Ils comprennent que ces travaux leur sont utiles et augmentent la valeur de leurs possessions en les rapprochant des marchés et des ports de mer. Ainsi, ce que les indigènes auraient regardé, sous l'ancien système, comme une provocation, leur apparaît maintenant comme un message de paix, et la colonie a atteint, avec ses seules ressour-

ces, le but auquel pendant longtemps l'Angleterre avait inutilement visé. Les frais de l'entreprise ont sans doute dépassé, et de beaucoup, tout ce qu'on était en droit de demander à la colonie dans son isolement. Mais l'œuvre a été accomplie ; et dans le rétablissement de la paix entre les deux races, on peut saluer l'aurore d'une ère de prospérité pour cette noble province de l'empire britannique. »

Espérons que cette attente se réalisera largement et promptement.

III

Les émigrants.

Des anciens habitants de ce pays, passons à présent aux nouveaux.

L'immigration, quoique déjà commencée un peu plus tôt, se prononça fortement il y a environ trente ans. Dès cette époque le mouvement prit des proportions assez considérables, et devint l'objet d'un vif intérêt, principalement en Écosse. C'est surtout la province méridionale, dite l'Otago, qui est échue en partage aux Écossais, et la colonisation effectuée par eux se distingue par le caractère spécialement intellectuel que les Écossais portent avec eux partout où ils s'établissent ; caractère qui reste vrai, malgré les railleries et la mauvaise humeur des colons d'autres nations, parmi lesquels, en général, les colons écossais passent pour peu aimables. On verra plus loin quels soins les immigrants ont su donner dès l'abord à leurs institutions d'éducation et d'instruction publi-

que, et quels résultats ils ont déjà obtenus dans ce champ d'activité. Mais n'anticipons pas.

M. Adam, ayant fait connaissance avec la Nouvelle-Zélande en 1848, c'est-à-dire à une époque où l'entreprise du colon était encore assaisonnée de tout le sel de l'aventure, voici comment il décrit son premier contact avec cette côte, bien peu hospitalière alors, quoique destinée à le devenir plus tard.

Le 11 avril, dit-il, nous arrivâmes à l'entrée du port de l'Otago, Port-Chalmers (ainsi nommé d'après le célèbre pasteur de l'Église libre d'Écosse); d'un côté, un promontoire formé de roches escarpées et de grand aspect, le cap Tairoa; de l'autre, une longue et basse langue de sable. Nos cœurs bondirent de joie à la vue du bateau-pilote qui s'approchait. Quatre jeunes Zélandais le conduisaient à la rame, leurs minces avirons pliant sous leur effort d'ensemble. Ils étaient tous vêtus à l'européenne; leur physionomie était ouverte; tous avaient la peau d'un brun un peu foncé, comme celle des Européens qui ont été brunis par le soleil de l'Inde. L'un d'eux était légèrement tatoué. Leur aspect nous plut décidément. Mais l'homme le plus remarquable de cet équipage était le pilote lui-même, garçon de haute taille et manœuvrant d'une main robuste l'aviron qui lui servait de gouvernail. Il était Anglais, natif de Bristol; mais évidemment il avait vu du pays avant d'arriver aux antipodes, et il y avait un air prononcé du *Yankee* dans toute son allure. D'un vigoureux coup de poignet il accosta son bateau au flanc de notre navire, et en deux bonds il fut sur notre pont pour en prendre le commandement. Une brise favorable du N.-E. enfle nos voiles pendantes; lentement nous avançons

vers l'entrée du port. Enfin les longues vagues du Pacifique nous disent un dernier adieu en poussant mollement notre frêle barque vers le repos si souvent désiré du port. Un splendide panorama se déroule à notre vue. Mille oiseaux au blanc plumage volent paresseusement au-dessus de nos têtes, ou mouillent le bout de leurs grandes ailes dans les eaux scintillantes de la baie. Les enfants, depuis longtemps fatigués de l'isolement de leur prison flottante, se pressent pour jeter des miettes de pain à la gent emplumée, et les mouettes, les cormorans et bien d'autres volatiles se disputent cette proie, pendant que le rire perlé des voix enfantines complète l'harmonie de ce joyeux moment de l'arrivée.

Mais cette joie est soudain troublée. — Un cri! le bruit d'une eau qui rejaillit, et une voix lance ces mots, qui portent un coup au cœur de bien des parents : « Un enfant à la mer! » Les mères, effarées, se précipitent vers le bord. Heureusement qu'il s'est trouvé là un brave homme prêt à exposer sa vie au profit de son prochain : déjà il a saisi une corde, il s'est jeté à l'eau, et il atteint l'enfant au moment où il va disparaître dans le sillage du navire. L'enfant est sauvé; l'homme en est quitte pour un bain un peu rude. — Il y a longtemps qu'il est mort; mais, après vingt-cinq ans, des vivants conservent encore avec reconnaissance le souvenir de son dévouement....

Quand le calme est rétabli, plusieurs des passagers se groupent autour du pilote et commencent à le questionner sur le pays, sur les terres, sur le gibier, sur les forêts, sur les habitants. C'est justement là qu'il les attendait, et le visage de plus d'un des émigrants se rembrunit et s'allonge à mesure qu'il leur

parle des festins anthropophages des indigènes, et de la haute probabilité qu'il y a pour les plus gras et les mieux conditionnés d'entre eux de faire, en leur propre personne, une connaissance plus intime avec les mœurs et les molaires des naturels, qui doivent les manger, selon la coutume, avec assaisonnement de jus de citron. « Et voyez, » leur dit-il, « voilà le vieux chef Tairoa qui vient dans sa pirogue pour marquer les meilleurs d'entre vous en vue de son prochain banquet! » Instinctivement tous les regards se tournèrent dans la direction qu'il indiquait et, en effet, nous aperçûmes une grande chaloupe remplie d'indigènes et s'approchant du navire. On leur jeta une corde et le vieux chef monta à bord, porteur d'un visage hideux, décoré depuis le bout du nez jusqu'aux oreilles, de superbes rinceaux dans lesquels on avait incorporé des poudres de diverses couleurs, de façon à donner à son masque des teintes inhumaines et tout à fait cannibalesques. — Je me présentai moi-même à Sa Majesté mendiante. Je la fis descendre dans l'entrepont, où ma femme la régala de bœuf salé et de biscuit de mer, qu'elle accepta et avala avec une profonde reconnaissance, et comme peu « accoutumée à de pareils présents. » Et ainsi s'en allèrent en fumée les présages et les gausseries du pilote goguenard.

Ces colons, dont le portrait qui vient d'être esquissé, grâce à un petit coup de patte qui l'accompagne, fait des gens un peu badauds, n'en sont pas moins de la race de ces indomptables pionniers devant lesquels le désert a été vaincu partout où ils se sont rencontrés face à face. Ce sont ces infatigables travailleurs qui, suivant un mot vulgaire, tiennent pour chose toute simple de « tirer de l'huile d'un mur, » et cela

pour en avoir répété l'opération à tous les bouts du monde. Ils continuent à donner le même exemple à d'autres peuples qui naturellement continuent à n'en profiter guère; et appuyés sur la pioche qui a déjà fertilisé tant de solitudes, sûrs d'eux-mêmes, dédaigneux des obstacles, ils semblent dire au reste du genre humain : « Donnez-nous seulement de l'espace, et nous vous en ferons un pays! »

Mais pour cela il faut qu'ils soient de bonne souche. Ce ne sont pas même tous les Écossais qui font de ces colons d'élite, mais principalement ces hommes de race croisée, ces Écossais des *Lowlands* (du bas-pays), qui parlent une langue philologiquement intermédiaire entre l'anglais, le hollandais et le danois. Rien n'établit mieux cette distinction que le fait suivant :

J'ai déjà dit que, tout à fait au sud des deux grandes îles, il s'en trouve une troisième, *Stewart's Island*, qui est comparativement toute petite; tellement que la plus méridionale des deux grandes terres n'est appelée île du Milieu que sous un point de vue colonial et commercial plutôt que géographique. Au point de vue administratif, cette île Stewart fait partie de la province voisine de l'Otago, son insignifiance présente ne lui permettant pas une organisation indépendante. Elle est couverte d'épaisses forêts, très-montueuse, et comparable en étendue à l'un des cantons moyens de la Suisse. Elle possède cependant des ports qui ne le cèdent en rien aux plus beaux connus, et de tous côté ses eaux sont remplies d'excellents poissons, en grande abondance et en riche variété[1].

[1] Plusieurs espèces sont très-appréciées sur le marché de Dunedin. Telles sont le Barracouta *(Thyrsites Atun)*; le Hapuka *(Oligo-*

On y recueille diverses sortes de coquillages que les vapeurs d'Invercargill transportent à Dunedin. — Si l'île Stewart était voisine de l'Europe, ses abords seraient d'une valeur égale au banc de Terre-Neuve; elle deviendra sans doute un jour un pays riche, à raison de ses nombreuses baies bien abritées, de son sol fertile, de l'abondance de ses bois de première qualité pour constructions navales. Il y a là 25,000 acres (10,000 hectares) d'excellentes terres, et il suffirait d'un ou deux milliers de colons de la Nouvelle-Écosse pour mettre en plein rapport la terre aussi bien que la mer. — Or, le gouvernement, pour mettre ces ressources en exploitation, avait invité des pêcheurs (des *Celtes*) de Shetland et d'Orkney à s'y transporter, en leur promettant des terres et des provisions pour six mois. Cet essai a complétement échoué; les Celtes n'ont rien fait. Tant que les provisions ont duré, ils n'ont pensé ni au premier coup de pioche ni au premier coup de filet. Les colons de Port-William ont fait leurs preuves en fait de paresse et d'insouciance. Il y faut d'autres gens.

Ce fait va peut-être nous donner la clef d'une énigme qui se présente ici sous cette forme : d'où vient que d'un côté certaines personnes honorables, telles que M. Adam, qui a été longtemps magistrat

rus gigas), qui pèse de 30 à 60 livres; le *Latris ciliaris*, *Latris hecateia*, *Percis colias*, *Lotella bacchus*, *Rombosolea monopus*, etc. Le *Harengula sprattus* ressemble à la sardine d'Europe et ne lui est nullement inférieur pour le goût. — Quelquefois il arrive que ces dernières espèces, poursuivies par des légions de marsouins, se pressent tellement sur la côte qu'elles y échouent, et que le rivage en est couvert sur plusieurs milles de longueur. Leurs cadavres deviennent la pâture des oiseaux, qui s'abattent en épaisses nuées sur ce festin préparé pour eux par la surabondance de la nature.

dans le pays dont il nous parle, préconisent hautement l'émigration à la Nouvelle-Zélande, et que d'autres, que nous devons croire également véridiques, s'écrient, au contraire : « N'y allez pas ! gardez-vous-en bien! Nous en revenons; c'est un pays affreux où vous ne trouverez que des mécomptes! » — La solution de ce problème nous semble être celle-ci : Il y a deux classes d'émigrants : ceux pour qui l'émigration est une carrière adoptée pour la vie (et ce sont là les *vrais* colons), et ceux pour qui elle n'est qu'un coup de dés, qui visent à enlever une fortune par une heureuse rencontre, dans le but de revenir promptement jouir de leur richesse dans les vieux pays civilisés, les seuls où ils sachent et veuillent vivre. Parmi les premiers, il y en a probablement un aussi grand nombre de raisonnablement satisfaits qu'il y en a de mécontents parmi les autres. — Et comment vont les choses pour ces derniers ? — Dans toute colonie qui prospère, un certain nombre, mais un petit nombre de colons ont d'heureux coups de fortune. Tel, par hasard ou par une prévoyance instinctive, achète à vil prix un terrain qu'il cultive et qui lui produit des choux et des navets, quand tout à coup une ville surgit autour de lui. Son terrain devient nécessaire pour la place publique, pour l'Hôtel-de-Ville ou pour la Cathédrale, et il le vend cent, deux cents, cinq cents fois ce qu'il l'avait payé. Cela s'est vu. La nouvelle de ce succès se répand vite et loin; et bientôt voici aborder un vol d'oiseaux de proie, qui s'imaginent trouver d'emblée plus de beurre que de pain, et dans trois ans avoir des rentes! Voilà véritablement les gens qui éprouvent des mécomptes, et ils les méritent. Car, en tout pays, celui-

là seul qui travaille consciencieusement a le droit d'espérer l'aisance honorable comme juste récompense. Ces hommes-là trouveraient des mécomptes même, et peut-être surtout, dans les mines d'or. Mais ceux qui prennent la résolution d'aller au loin pour travailler, et qui affrontent virilement la peine, ceux-là rencontrent sans doute certaines difficultés inhérentes à l'inconnu et provenant de leur inexpérience; cependant cela se redresse de soi-même, l'éducation se fait, et au bout d'un temps dont la longueur n'a rien de décourageant, un climat de choix et un sol vierge paient richement leurs sueurs.

Au surplus, les résultats de vingt-cinq années de colonisation, sur lesquels nous allons porter un moment nos regards, nous dispenseront d'autres explications.

IV

Résultats de la colonisation.

Le premier point à noter est le chiffre de la population; c'est comme l'unité de grandeur qui doit fixer la mesure de tout le reste. Par malheur nous n'avons que des données un peu anciennes; les documents récents ne nous ont pas été accessibles, et il faut nous contenter aujourd'hui du recensement fait en 1869, corrigé, quant au résultat principal, pour la fin de 1872. — On voudra bien considérer que les publications de la Nouvelle-Zélande ne parviennent pas en abondance à Genève.

A cette époque, 1869, les chiffres officiels donnaient 218,668 âmes, montrant une augmentation de

46,510, ou non moins de 27 pour cent depuis le relevé précédent, en 1864. En 1860, on trouve le chiffre minimum d'émigrants, 8,935. Pendant les dix années suivantes, ce chiffre a varié entre 15,000 (moyenne) et 45,000 (maximum). Le nombre des départs a été en moyenne de 3,000 à 5,000 par année.

Au 31 décembre 1872, la population atteignait 279,560.

Le revenu du Trésor public fut, pour 1867, de Lsg. 1,864,155, ou 225 fr. par tête d'habitant. Ce revenu s'est dès lors considérablement accru, et la colonie est dans l'état le plus prospère.

Le pays est peuplé surtout par la race anglo-saxonne; les autres races y sont décidément en minorité.

Le plus bel édifice de toute la Nouvelle-Zélande est la première église de Dunedin. Elle appartient aux presbytériens. On a plaisir à voir l'architecture mettre ses plus nobles ressources au service de la religion. Dans un sens, la religion est l'éducation la plus relevée dont l'homme est susceptible; car, indépendamment des fruits intérieurs, dont chacun doit juger selon sa propre expérience, elle le rend apte à une infinité d'œuvres utiles à ses semblables. Généralement, on voit les hommes pieux au premier rang dans toutes les œuvres de philanthropie et d'éducation.

La religion de la Nouvelle-Zélande est le christianisme. Le paganisme des aborigènes ne frappe plus nulle part les regards. Le Maori lui-même professe le christianisme. Les temples élevés au culte du vrai Dieu sont semés sur toute la surface du pays, et le dimanche est observé par toutes les classes de

la population, à l'exception des employés de chemins de fer et des voituriers qui en dépendent. Les Juifs ferment leurs maisons le dimanche, quoique d'ailleurs ils observent leur sabbat selon leur loi. Les presbytériens forment le corps religieux le plus nombreux dans l'Otago; ils ont trente-huit congrégations, qui composent quatre presbytères ou sections, et un synode. Les anglicans et les catholiques ont un évêque pour chaque dénomination.

L'Université de Dunedin vient en seconde ligne. Là, cinq professeurs préparent la jeunesse pour les branches supérieures des travaux intellectuels. L'Université est un bel édifice, bâti de pierre blanche, et décoré de trois façades fort gracieuses, dans le style grec; ces façades ont des frontons supportés par des colonnes corinthiennes d'une blancheur égale au marbre. Les colonnes ont été tournées à Dunedin même, sur des tours à vapeur, et sont ornées de chapiteaux d'un très-beau travail. C'est la pierre d'Oamaru qui a fourni les matériaux, et elle s'est montrée propre à recevoir les sculptures les plus délicates. — Le cours des études comprend les langues anglaise et classiques, les mathématiques, la philosophie, la chimie, la physique et des cours de droit. On s'occupe d'organiser l'enseignement de l'anatomie. Les presbytériens ont, dès l'origine, assuré un traitement de Lsg. 500 au professeur de philosophie; ils viennent de le porter à 600, en promettant pareille somme pour la chaire de théologie.

Le Gymnase *(High School)* est la grande institution préparatoire pour la jeunesse qui se destine, soit aux carrières commerciales, soit aux études de l'Université. Il est organisé sur le modèle de celui d'É-

dimbourg et se développe d'un progrès soutenu, le gouvernement attachant une importance particulière à ce que cet établissement soit aussi parfait que possible.

A côté de cette institution destinée aux garçons, il y en a une à peu près pareille pour les jeunes filles, appelée *Gymnase des Dames*. Fondée il y a quelques années, sonsuccès a été complet. Elle a même éclipsé le gymnase des garçons, ayant joui dès son origine d'une coopération et d'encouragements plus énergiques. Les colons en général recherchent pour leurs filles une éducation supérieure à celle qu'on leur donne en Angleterre dans la classe correspondante.

Les six villes de Port-Chalmers, Invercargill, Oamaru, Milton, Lawrence et Queenstown, ont chacune une école secondaire *(Grammar School)*. Les écoles primaires et secondaires occupent une position semblable à celle des écoles paroissiales en Écosse. — Dans toute localité qui peut réunir cinquante enfants à une distance de trois milles de l'école la plus voisine, le gouvernement construit un bâtiment d'école et le dote d'un subside provisoire et annuel de Lsg. 50, aux frais de l'État, jusqu'à ce que les ressources du district suffisent pour faire face aux frais de l'enseignement. Dans les écoles de district, le salaire des maîtres va de 150 à 300 livres sterling.

Dans la province d'Otago, la proportion de la population qui fréquente les écoles est de 14 sur 100 habitants, la même qu'en Écosse. Mais si l'on tient compte du grand nombre d'émigrants adultes qui n'ont rien à faire avec les écoles, on reconnaît que la population native fournit spontanément aux écoles à

peu près la même proportion d'élèves que la Prusse avec sa loi d'instruction obligatoire.

La part des frais de l'instruction publique supportée par les caisses du gouvernement de l'Otago s'élève à la somme annuelle de fr. 583,000. — Pour la Nouvelle-Zélande tout entière, ces frais ont été, en 1873, de fr. 1,361,900.

Pour compléter cette revue, citons encore une École industrielle, où les enfants vagabonds sont enfermés par autorité de police, et où on leur enseigne à travailler. Parvenus à un âge convenable, ils sont loués à des habitants, pour un salaire annuel qui se porte à leur crédit à la Caisse d'épargne, et ils entrent en possession de ce petit pécule au moment où l'âge de majorité met fin à leur engagement. On enseigne aux garçons les travaux de campagne, et aux filles la couture et les choses du ménage. Ces soins ont eu les résultats les plus avantageux, tant pour le public que pour les individus mêmes qui en sont l'objet, en remplaçant les habitudes du vice et de la débauche par celles de l'ordre et de l'industrie.

Enfin, dans l'Otago, la prison elle-même est regardée comme un moyen d'éducation. Les prisonniers sont astreints à la pratique d'un métier, et le produit de leur travail fait plus que couvrir les frais d'entretien et de surveillance, laissant au trésor public un bénéfice annuel d'environ fr. 15,000.

Quant aux bibliothèques, si elles ne sont pas encore fort considérables, elles sont du moins en grand nombre. La province en compte soixante-dix, et le gouvernement donne des subsides partout où les particuliers se cotisent pour les augmenter ou pour en fonder de nouvelles.

Sur les soixante-dix journaux environ qui se publient dans la Nouvelle-Zélande, la province d'Otago en réclame treize pour sa part. Le pays entier a reçu, pour l'année 1871, en publications périodiques venant du dehors, un total de 2,266,934 exemplaires, ou 10 numéros par habitant.

V

La production de l'or.

Il serait étranger à mon but d'entrer dans le développement du commerce de l'Otago en général. Mais la Nouvelle-Zélande s'étant inopinément révélée comme région aurifère, il convient, en terminant, de dire quelque chose de la production de l'or, ce métal qui, à ses propriétés esthétiques et chimiques, joint celle non moins constante d'exciter partout et toujours la convoitise des hommes.

C'est en 1861 que l'or, déjà rencontré çà et là durant les années précédentes, fut découvert, formant une riche veine, dans une localité très-accessible, à 20 milles environ de Tokomairiro, par M. Gabriel Reid. Cette découverte, selon l'habitude, désorganisa sur-le-champ la marche de tous les travaux réguliers; les fermiers, les marchands, même les gens de plume abandonnèrent à l'envi leurs cultures, leurs magasins et leurs bureaux pour se précipiter vers le nouvel Eldorado. Des bergers qui gagnaient 250 fr. par mois exigèrent immédiatement le double.

Tokomairiro est une des plus charmantes vallées de l'Otago. En venant de Dunedin, on arrive à cette

plaine par le défilé de Waihola, qui forme comme une porte entre des montagnes escarpées. La plaine, qui est sans doute le bassin d'un ancien lac, s'offre alors à l'œil comme un plateau de 40 milles carrés, tout parsemé de fermes et couvert de champs verdoyants. Au centre on voit la jolie petite ville de Milton, chef-lieu d'un district d'environ 100 milles carrés, avec ses églises et ses écoles, et un noyau de population de 700 âmes.

L'or ne fut pas trouvé seulement à *Gabriel's Gully;* on le rencontra dans toutes les directions, sur une superficie de 10,000 milles carrés. Par suite, dans l'espace de deux ans, l'énorme quantité de 42,000 kilogrammes d'or, valant environ 135 millions de francs, fut expédiée de Dunedin, passant par Melbourne, qui a probablement joui du renom de ces richesses, bien qu'elles appartiennent légitimement à l'Otago. — Des villages surgirent tout à coup dans les localités les plus invraisemblables, et devinrent en peu d'années des villes ayant maire et conseil municipal, qui, en beaucoup de cas, ont établi leurs rues, leurs pavés et leurs égouts selon les méthodes les plus perfectionnées de la civilisation moderne.

Un fait bien remarquable, comme se rattachant à cette découverte de l'or, c'est la facilité avec laquelle la population immigrante a été *absorbée* dans le pays. De tous les points de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie arrivaient les chercheurs d'or, encombrant le pont de chaque navire. Bien des milliers de personnes débarquèrent en peu de mois. Ils dressaient leurs tentes pour une nuit dans les rues, les abattaient le matin, et partaient pour l'intérieur sans

que personne sût où ils allaient, et troupe après troupe continuant à disparaître de la même façon. Quoique cette population de passage fût plus forte que la population établie, l'ordre et la régularité marquèrent tous ses mouvements. Les mesures de police furent assez efficaces pour que les individus dangereux, se sentant connus et surveillés de près, abandonnassent la colonie tout aussi spontanément qu'ils y étaient venus. La rareté des fourrés *(bush)* dans les forêts de l'Otago explique pourquoi, ne pouvant se cacher, comme en Australie, les malfaiteurs craignirent d'entrer en lutte avec l'autorité.

M. Adam raconte que, quand la découverte des placers de Gabriel's Gully fut connue, les chercheurs d'or entrèrent sur sa propriété et trouvèrent de l'or en abondance dans la plaine d'Adam's Flat. Mais la redevance qui lui était assignée ne s'acquittant que très-irrégulièrement, le gouvernement le désintéressa en lui donnant en échange ailleurs et à sa convenance une étendue double de terrain ; et maintenant 90 Chinois travaillent à extraire de l'or là où se cultivaient jadis les fermes de M. Adam. On trouve de ces Chinois, originaires principalement de la province de Canton, dans tous les placers de la colonie.

L'une des plus riches localités des mines est située dans le voisinage de la ville de Lawrence, et se nomme *Blue Spur* (l'Éperon bleu). C'est une colline d'une grande hauteur, presque une montagne, et les mineurs sont en train de la démolir et de la faire disparaître par les plus énergiques moyens. Le procédé le plus en faveur consiste dans le détournement des ruisseaux et des eaux de neiges descendant des montagnes supérieures, qu'on amène par des rigoles

d'une distance qui s'étend jusqu'à 35 milles, sur le sommet du *Blue Spur*. Ainsi rassemblées, toutes ces prises d'eau sont précipitées en cascades écumantes le long des pentes abruptes de la colline, composée d'argile et de gravier ; — l'eau ronge de toutes parts et entraîne les débris, séparant par son action puissante le métal et les matières terreuses dans lesquelles il a dormi pendant tant de siècles. — Ordinairement on prépare cette désintégration par de longues galeries de mine qu'on pratique dans la montagne et qu'on charge de deux ou trois barils de poudre ; on produit l'explosion au moyen de l'étincelle électrique. En procédant de cette manière, on peut défoncer d'un seul coup cent tonnes de terres et davantage.— « Un des mineurs qui exploitent cette concession, fils d'un fermier des environs d'Aberdeen, en Écosse, *lavait* le jour de mon passage, et il recueillit pour résultat de son opération une valeur de 500 Lsg. de poudre d'or. »

Il est impossible de prévoir, même approximativement, l'époque où cette richesse minérale pourra être épuisée. Depuis douze ans, de nuit et de jour, une vaste masse d'eau a été promenée sur les flancs de cette colline, et cela doit continuer bien des années encore ; et quand on considère cette immense étendue du champ aurifère déjà constaté, comprenant des milliers de milles carrés, il devient évident qu'il s'écoulera plusieurs siècles avant que l'exploitation atteigne les limites des trésors que le Créateur a mis en réserve dans les mines de l'Otago.

On ne peut guère connaître exactement les résultats de cette exploitation, une certaine portion de ces richesses restant entre les mains des colons. Même

ce qui s'exporte n'est pas toujours exactement déclaré. Toutefois, d'après la *New Zealand Gazette*, qui est bien placée pour obtenir les meilleurs renseignements, la quantité d'or exportée de la Nouvelle-Zélande, entre le 1er avril 1857 et le 31 décembre 1875, s'est élevée, en poids, à 7,223,585 onces; et en valeur, à environ 701,335,000 fr.

Loin de diminuer, la production de l'or semblerait plutôt tendre à augmenter; l'année 1873 avait donné sur la précédente un accroissement de produit de 59,967 onces, d'une valeur de 238,880 Lsg., ou 5,972,000 francs. Le fait est que dans ces montagnes la terre livre de l'or à raison de 1,000 kilogrammes tous les dix-sept jours.

Il est intéressant toutefois de remarquer que, si dans les sept années qui ont précédé 1870 l'exportation de l'or avait atteint 14 millions stg., celle des laines, principal produit agricole de la colonie, avait fourni une valeur exactement égale à la *moitié* de cette somme; et cette proportion continue à augmenter d'une façon satisfaisante.

L.-H. DE LAHARPE.

IDENTIFICATION PRÉSUMÉE

DE L'AUTEL HED

(Josué XXII, 10-34.)

Sur la rive occidentale du Jourdain, aux deux tiers de la distance entre le lac de Génézareth et la mer Morte, la vallée qui enferme le fleuve s'élargit. C'est là que se trouve le débouché de deux gorges. L'une au nord, plus ouverte, porte le nom de Wady-el-Ferrah et sert, par un contour du nord au sud, de communication avec Naplous, autrefois Sichem. L'autre Wady, plus étroit et abrupt, qui porte le nom de Fasaïl, descend rapidement vers l'est des hauteurs où était située l'ancienne Silo ou Shiloh, cité bien connue d'Éphraïm, qui avait été un des premiers sanctuaires des Hébreux, et où l'arche de l'alliance avait été primitivement déposée. C'était le séjour du sacrificateur Éli et le lieu où le jeune Samuel reçut sa vocation prophétique.

C'est de cette dernière ville que les guerriers des tribus transjordaniques de Gad et de Ruben, avec une moitié de Manassé, après avoir participé à la conquête de la Palestine et avoir reçu les pieuses recommandations et la bénédiction de leur vénérable chef

Josué, prirent congé de leurs frères pour aller occuper définitivement les terres qui leur étaient échues dans le partage. Ils s'en retournèrent dans leurs demeures, est-il raconté (Jos. XXII, 8), chargés de grandes richesses, tant en argent et en or qu'en airain, en fer et en vêtements, et emmenant une fort grande quantité de bétail.

Tandis que les nombreux enfants de Manassé allaient s'établir sur les hauteurs boisées du coteau septentrional de Galaad et cultiver « en Basçan » les vastes terres à blé qui s'étendent jusqu'au pied du mont aujourd'hui nommé Djébel-Hauran, Gad et Ruben reprenaient possession des montagnes qui enferment à l'est le cours du Jourdain. Les premiers se fixaient sur le haut plateau qui s'étend au sud du Jabbok; les seconds, bien moindres en importance, occupaient les hauteurs qui font face à la plaine de Jéricho et dominent le nord de la mer Morte.

Il est à supposer que le retour des uns et des autres se fit par le Wady-el-Ferrah et par le gué bien connu de Damieh. De là une large vallée, dont l'ouverture se trouve à peu près en face de ce passage, offrait aux tribus la route la plus directe pour se rendre aux divers points de l'héritage qui leur était assigné.

Toutefois, à peu de distance du gué dont il vient d'être parlé, et non loin de la célèbre montée d'Adummim[1], voisine de Jéricho, les guerriers en marche

[1] Le passage qui porte ce nom (Jos. XV, 7) et qui conduit de Jéricho à Jérusalem, était situé en face de Guilgal, au sud d'une gorge formant une des limites de Benjamin. Son nom, qui peut se rendre *passage des rouges*, a donné lieu à diverses interprétations. On y a vu entre autres une allusion aux assassinats fréquents qui

s'arrêtèrent avant de passer le fleuve. L'attrait qu'offrait cette localité désignée dans la Bible sous le nom un peu vague de Geliloth [1], et un autre motif plus sérieux, influèrent sur leur décision. Voulant, avant de se séparer et après la glorieuse campagne qu'ils venaient d'accomplir, laisser un monument destiné à commémorer ces souvenirs et à témoigner en même temps de leur union avec leurs frères des autres tribus, ils bâtirent un « fort grand autel. » Ils le placèrent, raconte l'historien sacré, « proche ou au-dessus du Jourdain (sur le Jourdain, selon la traduction de Lausanne), du côté des enfants d'Israël, regardant vers le pays de Canaan » (Josué, XXII, 10, 11).

Il ressort assez clairement de cette description, d'un côté que l'autel était situé sur la rive occidentale du fleuve, d'autre part que placé d'une manière très-visible, et probablement au sommet d'une des collines entre Silo et le fleuve, il dominait la contrée transjordanique et le pays de Canaan.

On sait qu'à cette occasion, un grave différend faillit allumer une guerre entre les tribus. Les Israélites de la Palestine propre jugèrent que l'érection d'un tel monument était une concurrence au culte de l'Éternel, établi à Silo, et une insulte à toutes leurs traditions. Aussi crurent-ils devoir envoyer une députation composée d'un représentant de chacune des tri-

s'y sont commis. L'explication la plus probable, au dire du doyen Stanley, est que ce nom, fort ancien, se rapportait aux Cananéens primitifs, dont on sait que le teint était rouge.

[1] Le nom de *Geliloth*, mentionné Josué XVIII, 17, a diverses significations. Tantôt il indique un district ou *cercle*, tantôt il sert à caractériser un sol d'alluvion ou de cailloux *roulés*, ou à désigner des monticules *arrondis*. C'est ainsi qu'il a pu s'appliquer à la plaine quelque peu tourmentée où s'arrêtèrent les trois tribus.

bus occidentales. Ces ambassadeurs exposèrent avec énergie les réclamations dont ils étaient chargés. Ils exprimèrent même l'idée qu'une telle manifestation était non-seulement une révolte contre l'Éternel, mais qu'elle laissait supposer un retour subreptice aux honteuses pratiques du culte de Bahal-Pehor; car les Israélites orientaux étaient plus particulièrement exposés aux influences corruptrices de ce culte, par le fait des populations idolâtres qui les avoisinaient ou qu'ils avaient imprudemment laissé séjourner au milieu d'eux.

Ce ne fut qu'un nuage passager, et la bonne harmonie ne tarda pas à renaître, sur la déclaration qu'aucun sacrifice ni holocauste ne seraient désormais régulièrement célébrés sur l'autel en question (v. 26 à 29). C'est ainsi qu'après avoir été une cause de discorde, ce monument devint un gage de réconciliation. Sur le rapport des envoyés, le courroux des Israélites d'Occident s'apaisa, et leur menace hostile n'eut aucun effet.

Les deux tribus, par suite de leur voisinage immédiat de l'autel, se trouvaient préposées à sa garde, et ce fut à elles qu'il appartint de lui donner le nom qui l'a rendu célèbre. Elles le désignèrent sous celui de Hed, qui signifie *témoin*. « L'autel, dirent-elles, est témoin entre nous que l'Éternel est Dieu » (v. 34).

Il résulta de l'entente, qui venait de s'accomplir, que le monument, ne pouvant plus servir à un culte régulier, recevrait une autre destination. Étant, comme il a été dit, « un fort grand autel, » ou, suivant une autre traduction, « de grand aspect, » il fut indubitablement utilisé comme un de ces fanaux dont il est question dans le Talmud. Ce ne devait donc pas

être simplement un monceau de pierres rassemblées en une seule nuit, comme le monument primitif élevé par Jacob et Laban (Genèse, XXXI, 45, 46), mais bien une construction digne de consacrer un événement important et de participer aussi, mais occasionnellement aux priviléges du culte. En même temps, il devait être entouré de toutes les précautions militaires que pouvait justifier sa situation dans une contrée habituellement assez peu sûre. On peut donc supposer qu'il servit de forteresse aussi bien dès le début que dans la suite des âges.

On s'est demandé maintes fois où était situé l'autel dont il s'agit. Une découverte récente, faite par les soins du lieutenant Conder, l'un des agents de la Société anglaise formée pour l'exploration de la Palestine, a permis d'identifier d'une manière satisfaisante le lieu qui joua un si grand rôle aux premiers moments de la conquête.

Voici, d'après les notes de cet explorateur, la description de la localité et en même temps les principaux motifs qui permettent de croire que c'est bien là qu'il faut placer l'antique monument[1].

Non loin, comme il a été dit, du gué de Damieh, s'élève un massif de hautes collines composées d'assises de marne blanche. La partie supérieure est recouverte d'une couche calcaire brune de formation éocène récente. Ce massif, d'un abord difficile, est dominé par un pic bien connu des voyageurs et qui en est le point culminant. Ce pic est désigné sur les cartes sous le nom de *Kurn Surtabed*, ou d'après le Talmud Surtabeh. Sa cime aiguë est nettement visible de tous les points de l'horizon.

[1] *Palestine exploration Fund.* — October 1874.

Le lieutenant Conder vécut pendant un mois au pied de cette montagne, ce qui lui permit d'explorer le massif dans toute son étendue. Ce ne fut pas sans peine qu'il en fit l'ascension, la route taillée en degrés étant fréquemment interrompue.

Quant au pic lui-même, il s'élève en forme de cône du côté de l'ouest, à 270 pieds anglais au-dessus d'un plateau de peu d'étendue et par une pente d'environ 35 degrés. De tous les autres points, il surpasse d'environ 2000 pieds la riche plaine au milieu de laquelle coule le fleuve. La parfaite régularité de sa coupe donne à penser que la main de l'homme a dû achever l'œuvre commencée par la nature. Il est à présumer, en effet, qu'il a été taillé à peu près de la même manière qu'une sommité analogue et de moindre dimension située au sud, dont il sera question tout à l'heure, et de telle façon que ces deux cônes semblaient devoir correspondre l'un à l'autre.

Aucun sentier ne s'offrant au voyageur, ce ne fut pas sans péril qu'il arriva au sommet; mais il fut bien recompensé de sa peine, car il y découvrit les vestiges d'une construction d'un très-grand intérêt. Sur un espace plan d'environ 90 pieds sur 300 se trouve un mur d'enceinte composé de magnifiques blocs grossièrement équarris. Au dedans s'élève une grande plate-forme, en apparence massive, d'environ 18 pieds de haut. Cette plate-forme longue et étroite, d'une coupe des plus singulières, est composée de dix assises de pierre artistement taillées, de 3 à 4 pieds de longueur. La date de son érection est difficile à déterminer. M. Conder ne se prononce pas, et il hésite entre la période hébraïque ou juive et l'époque romaine la plus récente. Quoi qu'il en soit à cet

égard, il ne paraît pas douter que, si les ruines ne sont pas celles de l'autel même, ce ne soit bien là le lieu où s'élevait l'autel Hed.

Du reste, quel qu'ait été dans les temps antiques l'usage de cette plate-forme, il est fort probable que plus tard elle a dû servir de fanal. Les traces de cendres qu'on y remarque en sont un indice significatif.

Quant aux pierres qui forment le mur d'enceinte et à celles qui composent le monument lui-même, elles ont été certainement taillées dans les carrières situées au pied du pic. De là, elles ont été portées à main d'homme au sommet. La base du cône et les flancs de la montagne sont semés d'énormes blocs qui proviennent évidemment des deux constructions. On peut en conclure que le monument en question était autrefois bien plus élevé qu'il ne l'est à présent.

Sur l'esplanade, on jouit d'une vue des plus imposantes. La vallée du Jourdain se déploie dans toute son étendue. A l'est se développe la longue ligne brisée des coteaux et des monts qui servent de barrière au fleuve. Au sud, les eaux de la mer Morte, dans leur ceinture de montagnes bleues, réfléchissent les rayons du soleil. Dans la même direction, mais plus près, se dresse, à l'ouest du Jourdain et contre les pentes abruptes de la montagne dite de la Quarantaine, où la tradition place la scène de la tentation, un autre pic blanchâtre, miniature du Kurn Surtabeh. Ce pic, auquel nous avons déjà fait allusion, serait, selon le lieutenant Conder, le roc d'Horeb dont il est question dans le livre des Juges, ch. VII, v. 25.

Au pied de cette montagne, près de l'ancienne Jéricho, se trouve une fontaine très-abondante, entou-

rée de bosquets touffus. C'est la source dont il est rapporté que les eaux furent rendues saines par Élisée [1] (2 Rois, ch. II, v. 19-22).

Enfin, tout près du pic Surtabeh, s'étend, dans l'espace où le Ghor s'élargit, cette plaine irrégulière et verdoyante formée des alluvions du Jourdain et que nous avons vue désignée sous le nom de Geliloth.

En dirigeant le regard vers le nord, on distingue un site de riant aspect, orné de la plus riche végétation. C'est l'entrée du Wady-Ferrah, que M. Van de Velde désigne par l'épithète de « magnifique vallée, » et c'est au cours d'eau qui l'arrose qu'est due la richesse des plaines voisines [2].

La source principale est une fontaine que le lieutenant Conder présume être celle d'Énon, où Jean baptisait (Jean, III, 23). Ce ruisseau, assure-t-on, est presque intarissable, même au fort de l'été. Tout auprès, on entrevoit les restes de quelques villes jadis importantes. L'une d'elles porte actuellement le nom d'Abd-el-Kader. Une autre, toujours à la droite du Jourdain, et dont les ruines ont quelque étendue, était connue autrefois sous le nom d'Archelaïs.

Encore plus au nord, au pied des dernières collines qui enserrent le lac de Génézareth, entrevu comme un filet blanc, se remarquent d'autres ruines. Ce sont les restes d'une ville célèbre dans les fastes de la Palestine, l'antique Bethsçan, qui dépendait de la tribu de Manassé. Au temps des Grecs, cette ville

[1] D'après Josèphe (*Guerre des Juifs*, livre IV, ch. 27), les eaux de la fontaine, autrefois dangereuses, sont restées saines depuis le miracle du prophète Élisée.

[2] Eusèbe et saint Jérôme mentionnent cette source comme étant à 8 milles de Scythopolis, entre Salim et le Jourdain.

avait pris le nom de Scythopolis; mais, comme tant d'autres, elle a repris son nom sémitique et s'appelle maintenant Beisan.

Telle est à peu près la description donnée par le savant explorateur de cette intéressante localité et de ses environs.

En résumé, et ainsi qu'il a été dit, cet emplacement répond de la manière la plus satisfaisante aux indications données par la Bible sur le lieu où s'élevait l'autel Hed. Ce qui paraît encore confirmer cette supposition, c'est le nom que porte une petite vallée située au nord du pic ; on l'appelle Tal'at Abou'Aïd, ce qui signifie montée du Père Aïd, ou coteau qui conduit à Aïd.

Bien que l'orthographe du mot arabe et celle de l'hébreu ne soient pas identiques, l'équivalence des deux appellations ne saurait être contestée.

Remarquons, en terminant, que la découverte que nous venons de relater — si les données sur lesquelles elle se base se confirment — ne serait pas un des moindres résultats des consciencieuses études auxquelles s'est livrée la Commission qui s'est donné la tâche d'explorer systématiquement la Palestine. Cette découverte tend non-seulement à éclaircir un des faits marquants de l'histoire des Hébreux, mais elle aide à faire comprendre la nature des relations qui existaient entre les tribus dispersées sur les deux rives du Jourdain.

Alex. LOMBARD.

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE
DE GENÈVE

Bureau et Commissions.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

Président :

M. Henri BOUTHILLIER DE BEAUMONT.

Vice-Présidents :

MM. DE LAHARPE, professeur.
Alexandre LOMBARD.

Secrétaires :

MM. Ernest DE TRAZ.
Édouard FAZY, *secrétaire-adjoint.*
Ch. FAURE, *bibliothécaire-secrétaire.*

Trésorier :

M. Gustave ROCHETTE.

COMMISSION DE PUBLICATION

MM. DE LAHARPE, professeur, *président.*
Frank DE MORSIER.
Émile NAVILLE.
Agénor BOISSIER.

COMMISSION DE LA BIBLIOTHÈQUE

MM. HORNUNG, professeur.
Frank DE MORSIER.
DE LOR, avocat.
François TURRETTINI.
Alfred PICTET.
Elie LECOULTRE.
Eug. DE BUDÉ.

N.B. Les membres du Bureau font aussi partie des Commissions.

Membres correspondants. (M. C.)

MM. Georges Appia, pasteur, à Paris.
Henri Pasteur, à Londres.
Crosnier-de Varigny, ancien ministre de S. M. Kamehameha Ier, empereur des Iles Sandwich, à Paris.
Garcin de Tassy, membre de l'Institut de France.
Aimé Humbert, recteur de l'Académie de Neuchâtel.
E. Desor, professeur, à Neuchâtel.
Ch. Maunoir, secrétaire-général de la Société de Géographie de Paris.
Vivien de Saint-Martin, président honoraire de la Société de Géographie de Paris.
Léon de Rosny, professeur, à Paris.
André de Bellecombe, à Paris.
Eugène de Montserrat, ingénieur, à Paris.
Chodzko, professeur, à Paris.
Félix Belly, à Paris.
Frédéric de Hellwald, directeur de la *Gazette d'Augsbourg*, à Augsbourg.
Ami Boué, membre de l'Académie de Vienne.
Fr. Berton, à San-Francisco.
Eugène de Regny-Bey, Alexandrie (Égypte).
Van der Maelen, directeur de l'Institut Géographique de Bruxelles.
A. Meulemans, consul-général de la république de Nicaragua, à Bruxelles.
Piccioni, professeur, à Bastia.
Charles Rieu, profr au Collége universitaire de Londres.
Sylvius Chavannes, à Lausanne.
Vulliemin, professeur, à Lausanne.
Ayer, professeur, à Neuchâtel.
William Huber, lieutenant-colonel fédéral.
Hoeylaërts, vice-consul d'Haïti, à Bruxelles.

Membres honoraires. (M. H.)

MM. J.-Ch. ZIEGLER, à Winterthur.

Van DE WELDE, officier de la marine hollandaise, Hollande.

MALTE-BRUN, ancien secrétaire-général de la Société de Géographie de Paris.

le général DE BEAUFORT D'HAUTPOUL (commandant de l'expédition de Syrie), à Paris.

Dr PETERMANN, à Gotha.

le général de BLARAMBERG, Russie.

l'amiral comte LUTKE, Russie.

Sir Henry RAWLINSON, président de la Société royale de Géographie de Londres.

DE SÉMÉNOFF, président de la Société impériale de Géographie de Russie.

Dr DE HOCHSTETTER, président de la Société impériale et royale de Géographie de Vienne.

DE RICHTHOFEN, président de la Société de Géographie de Berlin.

Dr SCHWEINFURTH, président de la Société khédiviale de Géographie, au Caire.

l'amiral LARONCIÈRE-LENOURRY, président de la Société de Géographie de Paris.

DE QUATREFAGES, président de la Commission centrale de la Société de Géographie de Paris.

le chevalier CORRENTI, président de la Société de Géographie italienne.

Dr HUNFALVY, président de la Société de Géographie de Buda Pesth.

le professeur VETH, président de la Société de Géographie d'Amsterdam.

le baron REILLE, commissaire-général du Congrès de Paris en 1875.

DELESSE, ingénieur.

Mme Charles EYNARD.

Mme L. HAY-KERR, à Londres.

Membres effectifs. (M. E.)

MM.

Henri Br DE BEAUMONT.
Paul CHAIX, professeur.
Adrien NAVILLE-RIGAUD.
Henri DE SAUSSURE.
Henri PEYROT.
Alfred LE FORT-NAVILLE.
Edmond BOISSIER.
Frank DE MORSIER.
Ernest DE TRAZ.
Gustave ROCHETTE.
Adolphe GAUTIER.
Élie WARTMANN, professeur.
H. LOMBARD, docteur.
Alexandre LOMBARD.
Gustave MOYNIER.
Georges SARASIN.
Eugène RISLER.
Victor DUNANT.
Charles EYNARD.
Alphonse BRIQUET, ministre.
LECOULTRE, ministre.
Adolphe DE SCHÆCK, consul d'Autriche-Hongrie.
Walther FOL.
Charles DE LOR, avocat.
William TURRETTINI, procureur-général.
François TURRETTINI.
MARCET, professeur.
DE CANDOLLE, professeur.
DE LAHARPE, professeur.
Auguste TURRETTINI.
Agénor BOISSIER.
Alphée DE REGNY.
Amédée DU PAN.
Louis CHOISY, pasteur.
Eugène DE BUDÉ.
Édouard FAZY.
Vicomte DE JOTEMPS.
Aloïs HUMBERT, professeur.
D. KALTBRUNNER.
Albert FREUNDLER, pasteur.

MM.

Louis SENÉ, instituteur.
METCALFE, docteur.
Augustin BOST, pasteur.
HORNUNG, professeur.
Ch. FAURE, ministre.
Oswald PICTET.
Auguste Br DE BEAUMONT.
Edmond EYNARD.
Émile NAVILLE.
Eugène MARTINE, professeur.
Auguste D'IVERNOIS.
Franck Br DE BEAUMONT.
COINDET, docteur.
Constantin DE RALL.
Georges ROUGHTON.
Raoul PICTET.
Adolphe DOMINICÉ.
SALOMON-PERROT.
L. BROCHER, architecte.
GRIVEL, archiviste.
DUFRESNE, docteur.
Maurice HORNGACHER.
Léon GHYKA.
H. LOMBARD, junior, docteur.
Alfred PICTET.
Victor LOMBARD.
DE WITTEMBACH.
Pierre DUNANT, docteur.
W. ISELIN.
S. BAUJELOIS.
LAGIER.
Casimir DE CANDOLLE.
Albert PICTET.
Louis MICHELI.
Lucien DE CANDOLLE.
Jules NAVILLE.
Ernest DUNANT.
Gabriel HORNGACHER.
Camille FAVRE.
William ROSIER, professeur.
Élisée RECLUS.
Auguste MEYLAN.

MÉMOIRES.

MÉMOIRE

SUR LA

FIXATION D'UN PREMIER MÉRIDIEN

Présenté au Congrès Géographique de Paris, Août 1875.

Messieurs et honorables collègues,

Ce fut peut-être jadis une erreur que la fixation du premier méridien à la longitude de l'Ile de Fer; mais ce fut sûrement une mesure regrettable que celle qui déplaça ce premier méridien une fois fixé. On ne peut que déplorer la multiplicité des premiers méridiens aujourd'hui adoptés et mis en usage par les nations maritimes.

Ce n'est pas tout: Il y a lieu de craindre que cette multiplicité n'augmente encore, pour des raisons que nous nous abstiendrons de développer, mais que chacun de vous, Messieurs, peut sentir.

La civilisation doit s'étendre et faire le tour du monde. Il y aura, un jour, des cartes marines chinoises et japonaises qui vaudront les nôtres, qui vaudront mieux que les nôtres pour les parages que ces peuples sont à portée d'étudier mieux que nous. Mais, nous le demandons: peut-on raisonnablement espérer que ces cartes seront construites sur le méridien de Greenwich ou sur celui de Paris? — Poser la question, c'est la résoudre.

Tant que le choix d'un premier méridien dépendra seulement d'une préférence nationale, quelque justifiée qu'elle soit d'ailleurs, il faut s'attendre à voir surgir de siècle en siècle des prétentions nouvelles, prétentions légitimes, nous ne le contestons pas, mais dont la légitimité n'empêche pas les inconvénients de devenir toujours plus graves.

Ces inconvénients ne concernent pas seulement les hommes de science; ce sont eux, plutôt, qui s'en aperçoivent le moins. Mais il s'agit des hommes d'action, de nos marins, qui en sont surtout affectés. A la mer, chacun le sait, le salut ou la perte d'un navire avec personnel et cargaison, dépend souvent d'un chiffre correctement ou incorrectement pris ou donné, et dès lors, la philanthropie non moins que l'intérêt commercial et politique nous impose l'obligation de faire tout ce qui peut diminuer les chances d'erreur.

Il y a maintenant au moins trois premiers méridiens en usage dans la cartographie, et bien que les opérations d'addition ou de soustraction nécessaires pour passer de l'un à l'autre soient des plus simples, elles sont toujours sujettes à un double inconvénient: l'erreur possible, et la perte de temps inévitable. L'adoption définitive d'un méridien unique remédierait pour l'avenir et de plus en plus à ce double défaut.

Et n'oubliez pas, Messieurs, que le danger que je signale ici comme existant peut se multiplier, non pas nécessairement, mais très-probablement, pour les générations futures, dont vous aurez mérité la reconnaissance si vous prenez aujourd'hui l'initiative d'un bienfait dont la postérité recueillera les fruits.

Sans doute, les hommes qui sont accoutumés à lut-

ter avec des difficultés bien autres que celles d'un calcul de différence en longitude, traitent ce point comme bien secondaire; mais n'est-ce pas tout simplement qu'ils cherchent à tirer le meilleur parti d'un fait donné? — Nous en prendrons pour exemple une citation tirée d'un Traité de Navigation qu'on nous dit estimé, celui de M. C.-S. Fournier. Il dit:

« Les Français ont choisi pour premier méridien celui qui passe par l'Observatoire royal de Paris. Chaque peuple prend assez ordinairement pour premier méridien celui qui passe par l'observatoire principal de sa capitale. Quoiqu'il fût à désirer que toutes les nations adoptassent le même premier méridien, ce qui rendrait les relations géographiques et astronomiques plus faciles, l'inconvénient qui résulte de ce défaut d'accord est de peu d'importance, car il sera toujours facile de ramener les longitudes comptées à partir d'un certain méridien à ce qu'elles devraient être si on les comptait à partir de tout autre; il ne faudra jamais pour cela qu'une addition ou une soustraction. En effet, si le nouveau premier méridien tombe à l'ouest de l'ancien, il est clair que toutes les longitudes orientales devront être augmentées de celle du nouveau premier méridien, et qu'au contraire toutes les longitudes occidentales devront en être diminuées. Ce serait précisément le contraire dans les deux cas si le nouveau premier méridien tombait à l'est de l'autre. » (Page 9.)

A cette première citation, qu'il nous soit permis d'en opposer une seconde, l'opinion de M. l'amiral Du Petit-Thouars.

« L'Ile de Fer, dit-il, la plus occidentale du groupe des Canaries, était déjà du temps de Ptolémée le point

de départ de toutes les longitudes, et depuis, son méridien a servi de premier méridien à tous les géographes jusqu'à une époque récente, où chaque nation a voulu avoir son premier méridien, qu'elle fait ordinairement passer par sa capitale.

« Les Hollandais, dont les cartes ont été fort longtemps en usage et très-estimées, comptaient la longitude du Pic de Ténériffe. Il est bien à regretter que toutes les nations ne les aient point imités; il n'en est sûrement aucune qui puisse avoir une méridienne aussi remarquable, et la confusion qui existe déjà dans les longitudes que l'on donne et que l'on reçoit à la mer entre bâtiments qui se rencontrent, ne peut qu'augmenter à mesure que de nouveaux États surgiront de toutes parts, et que tous, n'élevant aucun doute sur leur importance, voudront également, par amour-propre national, avoir leur premier méridien, et compter leur longitude du méridien de leur capitale. — Il en est, comme on voit, de l'amour-propre d'une nation comme de tous les amours-propres, qui sont bien souvent de tristes conseillers.

« Serait-il donc au-dessous de l'attention des grandes puissances maritimes de prendre à cet égard l'initiative, et d'adopter pour premier méridien un point remarquable du monde, tel que le Pic de Ténériffe, l'un des plus remarquables, ou bien encore le Cap Horn, le Cap de Bonne-Espérance, le Pic des Açores? Ce vœu souvent exprimé par les navigateurs n'a point encore été entendu. Il faut espérer qu'un jour viendra où l'un de ces congrès scientifiques qui ont déjà eu lieu plusieurs fois, s'occupera enfin de cette question, qui intéresse les marins de tous les pays. »

(*Voyage de la Vénus autour du monde,* Tome I, pages 18 et 19.)

Vous le voyez, Messieurs; si dans le champ pratique nous trouvons toute la désinvolture du courage, bien autre est l'appréciation froide de l'esprit scientifique. Autre chose est se roidir contre une difficulté qu'on croit inévitable, autre chose considérer cette difficulté au fond et relativement à sa suppression possible. L'amiral n'hésite pas à qualifier de *mauvais conseil* celui qu'ont suivi les nations modernes, et c'est à vous, Messieurs, qu'est dès longtemps adressé par une voix bien compétente l'appel que nous portons aujourd'hui devant vous.

Supposant chez les membres du congrès quelque disposition à entendre cet appel, nous procédons à vous soumettre une considération à laquelle on n'a pas donné, dans cette question, l'importance qu'elle nous paraît mériter. C'est la liaison intime qui rattache la mesure des positions terrestres à celle du temps, ou, en termes généraux, le rapport qui existe entre la longitude et le calendrier. Comme il est incontestable que toutes les nations adopteront finalement le calendrier unique dont l'Europe et l'Amérique font usage, que la Russie ne tardera pas à adopter le *nouveau style* pour remplacer le *vieux style* qu'elle garde seule, c'est de ce côté-là (et peut-être est-ce le seul) qu'on entrevoit la chance d'une longitude uniforme en rapport avec le calendrier uniforme, et par son moyen.

Or cette liaison logique est facile à mettre en évidence :

La longueur du jour se mesurant par le temps qui

s'écoule entre deux passages successifs d'un astre au même méridien, il est évident que les besoins du calendrier lui-même, s'il doit être autre chose qu'un simple calcul théorique, nécessitent la fixation d'un premier méridien *déterminé*. C'est une condition obligatoire, sans laquelle nous ne pouvons pas fixer logiquement, à vingt-quatre heures près, le commencement du *jour*, ni par conséquent celui de l'année, ni celui de l'*ère* elle-même.

Il y a quelque lieu de s'étonner qu'une remarque de cette importance ne soit pas depuis longtemps entrée dans la pratique, et que ceux qui ont pris tant de soins et fait de si grands travaux pour obtenir un calcul régulier des temps, n'aient pas porté leur attention sur la détermination scientifique du point de la surface terrestre à partir duquel on doit compter les jours, ces jours dont se composent les années et les siècles, et en définitive notre chronologie tout entière.

Peut-être jusqu'ici, vu les dimensions plus ou moins limitées de ce que nous considérons comme le monde civilisé, a-t-on pu tolérer ce vague héritage d'un temps d'ignorance sur la forme même de la terre. Le moment est arrivé où il devient intolérable. La civilisation a fait le tour du monde. Les extrémités du théâtre sur lequel elle se déploie se rencontrent aujourd'hui aux antipodes, et il devient urgent de fixer sur une base scientifique ce qui n'a été réglé jusqu'ici que par l'usage et une sorte de consentement tacite. Les nations civilisées ne doivent pas plus longtemps vivre ainsi en quelque sorte à l'aventure.

Cela posé, voici ce que nous proposons :

Nous comptons le temps d'après l'ère dite *chré-*

tienne, à laquelle toutes les nations chrétiennes consentent unanimement. Mais, quand a commencé le *premier jour* de l'ère chrétienne? Évidemment ce jour a commencé à l'instant où le centre du disque solaire s'est trouvé dans le plan du cercle méridien qui passe par Jérusalem. — Comme il traverse ce plan deux fois par vingt-quatre heures, ce sera le passage de nuit qui formera le point de départ, pour mettre le calendrier d'accord avec l'usage moderne de compter le jour de minuit à minuit. Le *jour*, — la semaine, le mois, l'année, etc., par conséquent, — doivent commencer au méridien de Jérusalem, qui réclame ainsi le titre de *premier méridien universellement accepté.*

En conséquence nous, les soussignés, membres de la Société de Géographie de Genève, avons l'honneur de proposer au Congrès Géographique de Paris de désigner le méridien de Jérusalem (où un observatoire pourrait être construit sur un point approuvé, soit dans la ville même, soit dans ses environs) comme *premier méridien recommandé à l'adoption de tous les peuples :*

1° Parce qu'en l'adoptant elles s'assureront tous les avantages d'un premier méridien commun;

2° Parce que ce méridien réalisera l'unification logique des longitudes, qui mesurent les heures, avec l'ensemble du système de la chronologie moderne, dite de l'ère chrétienne;

3° Parce que ce méridien, placé en terre neutre, ne peut réveiller aucune des objections que les diverses nations pourraient réciproquement alléguer contre un premier méridien passant par l'une de leurs capitales.

En finissant, nous indiquerons comme très-désirables deux conséquences logiques de la fixation d'un premier méridien commun :

La première, c'est que toutes les nations porteraient à la mer *la même heure*. — On modifierait avec avantage la quadrature des montres marines de façon que l'aiguille des heures ne fît qu'un tour au lieu de deux. Elle suivrait ainsi exactement la marche du soleil.

La seconde, ce serait de compter toutes les longitudes, comme il est naturel, *occidentalement*, ce qui dispenserait d'une indication perpétuelle (*est* ou *ouest*), fastidieuse et non sans danger d'erreur. On proscrirait comme irrationnelle l'indication *orientale*, reste dernier et affligeant d'une époque où l'on ignorait encore que la terre est un globe sphéroïdal.

A. SALOMON,
Ancien officier de la marine française,
membre de la Société de Géographie de Genève.

F. DE MORSIER,
Membre de la Société de Géographie de Genève.

L.-H. DE LAHARPE,
Professeur, membre et Vice-Président de la Société
de Géographie de Genève, et rédacteur du *Globe*.

EXPÉDITION DE M. LARGEAU

À

RHADAMÈS.

[Nous avons reçu de M. Largeau le journal de la première partie du nouveau voyage qu'il poursuit actuellement, en compagnie de quelques autres voyageurs, dans le Sahara de Rhadamès. Quoique ce cahier contienne déjà [1] la portion de ses rapports relative à son retour de cette ville en mars-avril 1875, nous n'hésitons pas à publier tout de suite ce second rapport, plutôt que de le laisser vieillir en portefeuille jusqu'à une livraison suivante. Nos lecteurs trouveront sans doute comme nous, qu'un nouvel intérêt s'ajoute à ces pages quand l'on considère que celui qui les a écrites est en ce moment au cœur des déserts africains. — RÉD.]

JOURNAL DE ROUTE.

Mardi, 23 novembre 1875. — Ayant pris congé de M. le commandant supérieur Gellès, de M. le capitaine Lefroid, chef du Bureau arabe, et de MM. les officiers de la garnison (de Biskra) dont nous avions eu l'avantage de faire la connaissance au Cercle, nous partons, à midi, de l'excellent hôtel de M. Médan.

[1] *Bulletin*, pages 111-153.

Huit chameaux et huit mulets transportent nos personnes et nos bagages. M. Say jeune ayant été rappelé en France, nous ne sommes plus que quatre Français; onze Arabes, tant domestiques que chameliers, marchent avec nous. Mon ancien serviteur Ali est chargé de leur transmettre mes ordres.

M. Sardon, négociant, membre correspondant de la Commission de géographie commerciale de Paris, M. Médan, maître d'hôtel, M. de Fresne, négociant de Constantine, et Si Mustapha ben el Agha, interprète, nous accompagnent en voiture jusqu'au delà de l'oasis, où nous buvons un verre de bière de Batna avant de nous séparer.

Nous suivent : Le chaouch du caïd de Biskra et deux individus qui, au dire d'Ali, lui ont volé un haïk, un bernous et d'autres effets. — Ali ayant reconnu sur ces hommes les vêtements qui lui avaient été volés, les avait fait mettre en prison; ceux-ci avaient offert de rendre les objets, à la condition que le plaignant irait affirmer son droit par serment sur le tombeau du marabout Sidi Mohammed ben Moussa, lequel est situé à Sâada, au S.-E. de Biskra et non loin du bordj de Taïerrashou. Or il est reconnu dans le pays que quiconque fait un faux serment sur la tombe du saint marabout doit périr de malemort, ou tout au moins être atteint de quelque grave accident dans le courant de l'année.

Ali n'ayant pas voulu faire exprès ce voyage, faute de temps, avait proposé au prétendu voleur de se rendre avec lui au bordj de Taïerrashou (en profitant de notre départ), où il jurerait en se tournant vers la tombe miraculeuse, le chaouch du caïd servant de témoin au serment. — Comme nous atteignons le

bordj à l'entrée de la nuit, on convient qu'on jurera le lendemain, au lever du soleil.

Mercredi, 24 novembre. — Levés à l'aube, nous prenons le café pour nous préparer au départ. — Au moment de prêter le serment, au lever du soleil et le visage tourné vers la tombe de Sâada, Ali se ravise, et met le voleur en demeure de jurer lui-même; celui-ci jure sans sourciller qu'il n'a rien volé. Je demande compte à Ali de sa conduite. Il me répond: « Je pars pour un long voyage qui n'est pas sans danger; et s'il m'arrivait quelque malheur en route, on ne manquerait pas de dire que j'ai fait un faux serment. » — L'autre gardera donc le haïk, le bernous, etc.; et moi, je conclus que mon serviteur n'est pas bien sûr d'avoir reconnu ses effets.

Nous marchons sous un ciel couvert; nous nous arrêtons à 11 h. près du puits de Safer pour déjeuner. Il tombe quelques gouttes de pluie.

Un chamelier qui avait emprunté à Ali une *satla* (petit seau de fer) pour puiser de l'eau, la laisse par mégarde tomber au fond du puits; les autres lui reprochent vivement sa maladresse, par suite de laquelle à l'avenir on ne leur prêtera plus rien, et veulent l'obliger à descendre dans le puits pour repêcher la satla; il refuse, on insiste; deux partis se forment et une lutte s'engage, pendant laquelle deux des plus intrépides champions risquent de rouler au fond du puits. Ce n'est pas sans peine que nous rétablissons la paix. Le maladroit auteur de cette bagarre est condamné à se déshabiller et à aller chercher la satla. Il se soumet à la sentence, et l'ordre règne de nouveau.

Ayant marché le reste de la journée sous un ciel couvert et par un temps assez frais, nous arrivons, à

3 h. du soir, au petit bordj de Chegga, habité par trois grands fainéants de spahis, qui préfèrent passer leur temps à dormir plutôt que de l'employer à utiliser l'eau abondante de trois puits artésiens pour faire quelque culture. — Prévenus de notre arrivée par un spahis qui avait passé par-là la veille au soir, ils s'étaient pourtant donné la peine d'enlever le plus gros des ordures qui encombraient la chambre destinée aux hôtes, où nous nous établîmes pour la nuit.

Jeudi, 25 novembre. — Nous sommes réveillés par un concert dont l'harmonie est peu flatteuse à l'oreille de mes compagnons de voyage : Ali improvise la romance suivante, avec accompagnement de flûte et de tam-tam, ce dernier instrument représenté par le fond noirci d'une casserole :

Je t'aime, ô fille de l'air !
Ton image me suit en tout lieux....
Pour toi je suis descendu dans un puits profond
Dont la poulie est mauvaise, et les cordes, pourries.
J'ai appelé en vain au secours de ma misère
Les plus habiles ouvriers qui sont dans l'atelier.
Oh ! je t'aime dans ta beauté naturelle,
Avec un simple anneau pour orner ta main.
Comme la fille orgueilleuse passait,
Elle entendit le chant de l'amoureux :
— Dites-lui que s'il ne me laisse tranquille
J'irai me plaindre au Hakem.
Il est descendu trop bas au-dessous de ma chambre ;
Trente marches à gravir le mettraient hors d'haleine !

La moralité de l'histoire se devine aisément : La femme méprise l'homme qui s'avilit devant elle.

Départ à 7 h., déjeuner à 11 h. aux puits de Çtheil, au nombre de quatre maintenant, creusés dans le lit desséché et sablonneux de l'oued dont ils portent le nom. Des nomades de la tribu des Oulad Moulad,

complétement nus, sont descendus dans les puits, peu profonds du reste, et en tirent de l'eau pour abreuver leurs nombreux troupeaux de chèvres et de moutons. Nous sommes obligés de boire l'eau bourbeuse qu'ils laissent après leur opération.

Nous repartons à midi, pour arriver à 3 h. à Aïn ed Dôr, puits artésien creusé au pied des petites collines de même nom, sur les bords du Chott Melrhir.

Lors de mon dernier passage dans ces mêmes lieux, j'avais remarqué, au fond de l'enceinte en terre démantelée qui entoure le puits, deux petites chambres veuves de leurs toitures. Depuis quelque temps, deux spahis employés au service du courrier de l'agha de Tuggurt ont, paraît-il, fait élection de domicile dans cette enceinte; je remarque en effet que l'une des chambres a été recouverte d'une toiture des plus rustiques, faite des roseaux qui croissent aux alentours. Ils nous offrent l'hospitalité dans leur taudis. Mais l'odeur qu'il exhale nous fait reculer d'effroi, et nous préférons camper. Je fais dresser la tente contre le mur d'enceinte, du côté du chott, à l'abri du vent de N.-O. qui nous promettait une nuit des plus fraîches. Nous trouvant protégés du côté du sud par une mare, je fais former avec les bagages une sorte d'enceinte du côté du nord, le seul accessible; et comme par habitude et par goût je préfère dormir à la belle étoile, je fais dresser mon lit de camp près de l'entrée de la tente où sont installés mes compagnons. Nous soupons d'un potage au tapioca et d'un bon plat de couscoussi au mouton, avec du pain biscuité et des confitures pour le dessert. Nous buvons même un peu de vin, dont j'ai pris une quarantaine de litres à Biskra, dans la crainte que le brusque passage aux eaux

magnésiennes de l'Oued Rhir n'agît trop violemment sur ma caravane. — « O Mohammed ! voile-toi la face ! » — Mais nous n'en boirons plus au delà de Tugg urt.

Vendredi, 26 novembre. — La nuit a été bonne, bien qu'un peu fraîche. Je fais lever mes gens de bonne heure, afin d'admirer les effets du mirage qui se produit dans le Chott Melrhir au lever du soleil ; mais ces effets, quoique fort curieux, ne répondent pas à mon attente. Mes compagnons peuvent cependant contempler, surgissant du bassin desséché du chott, une immense nappe d'eau limpide, et des îlots de verdure glissant à la surface de l'onde.

Nous partons à 7 $^1/_2$ h., après avoir pris le café. A 11 h. nous arrivons à la petite oasis d'el Lourir, la première de l'Oued Rhir, où nous déjeunons. Comme, grâce à nos montures, nous avons devancé nos chameaux, nous allons voir le puits artésien qui fertilise l'oasis. Nos chameliers, manquant de vivres, achètent des dattes que je paie en partie. — On repart à midi et demi.

En marche, M. Lemay a coutume de faire monter en croupe un jeune nègre, son muletier, qui se plaint toujours des fatigues de la route [1]. Chemin faisant, je remarque que le jeune nègre, sans doute pour charmer les ennuis du voyage, tire sa chachia (calotte) toute crasseuse et s'amuse à en extraire des êtres vivants qu'il écrase entre ses doigts et dont il

[1] Le lecteur voudra bien pardonner l'insertion de ce passage peu gracieux. — M. Largeau traversant une contrée déjà parcourue, s'attache aux détails ethnographiques plutôt qu'à la description géographique du pays. Or il nous paraît que ces détails grossiers sont caractéristiques de la vraie physionomie du peuple qu'il nous dépeint ; les retrancher dénaturerait l'ensemble. — (Réd.)

jette les cadavres encore tout palpitants dans le dos du trop humain journaliste. Je crois devoir avertir M. Lemay du sans-gêne de son noir compagnon, contre lequel il s'emporte aussitôt en imprécations. Mais le nègre insecticide, qui ne comprend rien à son langage, se figure qu'il plaisante, et se contente de rire en continuant sa besogne. M. Lemay, furieux de ce qu'il ne tient aucune compte de ses reproches, menace de le jeter du haut de la mule. Ali intervient alors et explique au fils du Soudan l'inconvenance de sa conduite. Celui-ci, tout étonné de tant de colère pour si peu de chose, remet sur sa tête sa calotte et ses poux. M. Lemay cesse de gronder, mais il se garde bien, par la suite, de prendre en croupe le naïf Kara (c'est son nom), qui eut dès lors le loisir de se plaindre tout à son aise des fatigues de la marche.

On me prévient que les chameaux, qui n'ont pas mangé depuis le départ, seront hors d'état de marcher demain si on ne leur donne le temps de paître. En conséquence je décide que nous diviserons en trois les deux dernières étapes; nous marcherons sept jours au lieu de six.

Nous manquons de viande pour le soir; j'envoie quelqu'un en avant pour acheter un mouton chez le cheikh d'el Mrhayer, oasis qui est sur notre route. Comme nous traversons le village pour aller au bordj attendre mon messager, des serviteurs du cheikh, courant après nous, nous prient de retourner sur nos pas parce que leur maître serait très-fâché si nous passions sans aller nous reposer chez lui. Nous entrons donc chez Si Mohammed et Thebib, qui me reconnaît aussitôt pour avoir déjeuné chez lui en janvier dernier avec le cadi d'el Oued Souf. Il paraît charmé de

me revoir, et me prie de saluer de sa part l'agha de Tuggurt, ainsi que Si Aïssa, le cadi d'el Oued. — Le cheikh veut nous faire manger, mais nous le remercions, ayant justement pris notre repas; nous acceptons seulement une tasse d'excellent café, que nous savourons avec un vrai plaisir.

Si Mohammed et Thebib venait précisément de tuer un beau mouton, qu'il me cède au prix de 7 fr. Je lui donne 10 francs, et le prie de donner le surplus à ses serviteurs.

Repartant à 2 $^1/_2$ h., nous retrouvons nos chameliers qui nous attendaient au bordj, où ils avaient fait provision d'eau, selon mes instructions. — Il fait assez chaud; mais nous marchons *en musique* et le temps passe rapidement. A l'entrée de la nuit, nous arrivons au bordj, élevé près de l'oasis de Sidi Khelil, où nous coucherons ce soir.

Nos Arabes manquant toujours de vivres, Ali reçoit l'ordre de leur faire préparer un monstrueux plat de couscoussi, de la contenance d'un décalitre environ; ils engloutissent le tout en un clin d'œil. Je calcule qu'ils en ont bien pris pour deux jours, et que quelques dattes suffiront pour les entretenir jusqu'à Tuggurt. Pour qu'il ne manque rien à leur fête, je leur fais donner du café. — Quelle joie!

Nous soupons d'un plat de riz au beurre et d'un plat de couscoussi pour la confection duquel Ali a déployé tout son talent...... Quel dommage que M. Lemay l'ait surpris, le matin-même, buvant en cachette une pleine timbale de cognac! Je m'aperçois alors que le malheureux m'en a vidé, avec ses aides, un plein bidon depuis notre départ de Biskra! — On m'a perverti Ali! — Quelle morale je lui fais! Le

malheureux s'en cache de honte. C'est pour faire oublier sa faute qu'il s'est surpassé dans la préparation du couscoussi; mais je n'en suis pas moins décidé à le surveiller de près, et à lui faire goûter d'une correction très-corporelle sur sa peau noire s'il s'avise de recommencer. — Il est prévenu.

Samedi, 27 novembre. — A 5 h. du matin, je réveille Ali pour faire le café. Ciel couvert; quelques gouttes de pluie. Je décide que nous déjeunerons au bordj de Sidi Khelil, et que les chameliers auront cette matinée pour faire paître leurs chameaux.

Ali nous sert un potage au riz et un ragoût de mouton aux pommes de terre; l'appétit est formidable parmi nous. M. Lemay, qui ne pouvait manger à Paris, est constamment tourmenté par une faim dévorante.

Nous partons à 11 h. par un temps couvert mais non pluvieux, et nous atteignons à 7 h. le bordj de Zaouïa.

Dimanche, 28 novembre. — Départ à 7 h. par une belle et fraîche matinée. Nous passons à 8 h. entre le bordj et l'oasis d'Ourhlana. J'avais dépêché en avant une lettre pour l'agha, afin que le cheikh la lui expédiât immédiatement à Tuggurt par un spahis. Le cheikh était absent; mais son frère, qui commandait en son absence, ainsi prévenu de notre arrivée, vient au-devant de nous accompagné de deux autres spahis, et nous offre un beau régime de dattes. Je lui remets, à mon tour, 10 francs pour les pauvres de l'oasis, bien persuadé qu'il ne manquera pas de se servir le premier. — Je conduis mes compagnons au modeste monument élevé à la mémoire du sous-lieutenant Lehaut, au-dessus de l'ancien puits arté-

sien qui se trouve à l'entrée de l'oasis. Nous allons ensuite constater la parfaite réussite du dernier sondage, exécuté au-dessous du bordj par M. Lillo, le successeur de M. Lehaut. Ce nouveau puits artésien, auquel le brave lieutenant travaillait lors de mon dernier passage le 3 mars dernier, est creusé sur le flanc de la colline. Il donne un débit qui ne doit pas être moindre de 5000 litres à la minute. A cause de son élévation au-dessus du niveau général du sol, ses eaux peuvent être dirigées en tous sens, et déjà de tous côtés, là où je n'avais vu il y a huit mois que de chétives broussailles, de vastes et nombreux jardins ont été créés; des plantations de palmiers, arrosées par les eaux du puits, s'élèvent de divers côtés, et la vue de cette transformation presque subite me fait comprendre la vérité de ces paroles de l'agha de Tuggurt : « Si l'on voulait enseigner aux Arabes à se servir des appareils de sondage, avant dix ans l'Oued Rhir serait plus riche que le Tell. »

Ayant pris congé du frère du cheikh et des spahis, nous continuons notre route jusqu'à Sidi Roched, où nous arrivons vers 3 h. — Le cheikh, ancienne connaissance à moi, vient nous saluer et nous inviter à dîner chez lui; mais comme Ali et ses aides sont déjà en cuisine, je le remercie en lui promettant ma visite à notre retour de Rhadamès. M. Say lui ayant montré un globe terrestre qu'il destine en présent au caïmacan de Rhadamès, il court au village chercher un thaleb de ses amis pour lui montrer la figure de la terre. Ces bonnes gens sont fort étonnés d'apprendre qu'il y a *tant d'eau* sur la surface du globe, pendant qu'ils en sont tellement dépourvus dans le Sahara. Je leur montre aussi les belles photographies que M. Revilliod, de

Genève, m'a chargé de porter à l'agha de Tuggurt : une vue de Genève et différentes vues du lac les remplissent d'admiration. Nos armes sont également l'objet de leur curiosité et excitent leur étonnement. Le brave cheikh et son ami le thaleb ne nous quittent qu'à l'entrée de la nuit.

Le lendemain devant être le jour de notre arrivée à Tuggurt, nous nous couchons de bonne heure afin d'être debout de bon matin pour mettre ordre à notre toilette, qui a été fort négligée depuis notre départ de Biskra.

Lundi, 29 novembre. — Je sonne le réveil à 4 h. et chacun de fouiller au fond de ses malles pour procéder à sa toilette ; comme mes compagnons sont encore novices dans l'art de porter le costume arabe, mes domestiques ont fort à faire pour les équiper.

Ayant pris le café, nous partons à 7 $^1/_2$ h. Il fait froid, très-froid même, quoique le vent souffle du sud-est.

A Rhomera, une chamelle tombe sous sa charge, qu'il faut répartir sur les autres chameaux ; on laisse chez le cheikh la chamelle malade.

Le vent augmente de force et soulève le sable, qui devient de plus en plus abondant à mesure que nous avançons vers le sud.

A 11 h. nous arrêtons pour déjeuner, nous abritant derrière une grosse touffe de tamarix; mais le sable est chassé jusque sous notre abri, et notre frugal déjeuner en reçoit un supplément d'assaisonnement fort peu agréable. — Nous repartons à midi. Le sable, partout soulevé, rase le sol autour de nous comme une légère fumée, et forme au loin un brouillard épais qui nous cache la vue de l'horizon. Le vent qui souffle

n'est cependant pas le terrible *simoun* dont j'ai ressenti autrefois les brûlantes caresses dans les déserts qui s'étendent entre Rhadamès et el Oued; celui-ci est plutôt frais, mais quoique la quantité de sable qu'il soulève soit relativement peu considérable, il n'en est pas moins très-incommode à cause de sa violence.

A 2 1/2 h., comme nous sommes hésitants sur la route à suivre, un de nos hommes qui marche en avant nous fait remarquer plusieurs cavaliers qui se tiennent au loin sur les dunes. Nous marchons vers eux et bientôt nous nous trouvons en présence d'une douzaine de cavaliers en tête desquels je reconnais l'agha Si Mohammed ben el Hadj ben Driss, qui s'était porté au-devant de nous malgré un mal d'yeux dont il souffrait depuis quelque temps. Nous le saluons avec la poudre, par une décharge générale, puis mettant tous deux pied à terre, nous nous embrassons cordialement. Je lui présente ensuite mes compagnons. Pendant le trajet les plus habiles cavaliers courent en avant en tirant des coups de fusil. Nous entrons en ville à 3 1/2 h., salués par les *you, you, you!* que les femmes font entendre sur notre passage.

Le soir, le dîner est plein de gaîté. L'agha nous a fait préparer des chambres dans la kasbah, et vers 11 h. nous nous retirons pour la nuit.

Mardi, 30 novembre. — Je donne une gratification de 5 fr. par tête à nos muletiers et à nos chameliers qui retourneront demain à Biskra. C'est ce soir que doit partir le courrier; chacun se prépare en conséquence. Vers 3 h., je suis interrompu par l'arrivée de mes chameliers du Souf, que l'agha a fait prévenir par le khalifa d'El-Oued. Ils sont au nombre de sept

les trois qui m'ont ramené de Rhadamès il y a huit mois, et quatre de leurs parents. Au chef, je fais présent d'un fusil de chasse que je lui avais promis; au second, je donne un revolver, et à un troisième, un joli couteau de chasse. Nous fixons le départ au samedi, 4 décembre, parce que le vendredi est un jour néfaste chez les Arabes aussi bien que chez des peuples qui se piquent d'être moins superstitieux. Bel Kacem ben Bachir, le chef des chameliers, a amené son jeune fils, à qui je fais présent d'une chachia et d'une paire de souliers.

L'agha m'expose la situation du Sahara : calme absolu sur la route du Souf à Rhadamès depuis que les assassins du caïd El Arbi Mamelouk ont été faits prisonniers par son frère El Hadj ; — entre le Touât et Rhât, quelques bandes de Touareg et de Châamba révoltés, qui n'osent s'aventurer en hiver vers le nord, parce qu'en cette saison on peut envoyer des chevaux à leur poursuite, ce qui ne se peut en été à cause du manque d'eau ; — une caravane rhadamésienne a été pillée entre Rhât et Rhadamès ; l'agha suppose que cette caravane pourrait appartenir à notre ami commun Si el Hadj Attiya, qui lui a écrit il y a quelque temps pour lui annoncer son départ pour Rhât, et qui, à l'époque où la razzia a eu lieu, devait être en route pour retourner à Rhadamès.

Mercredi, 1er décembre. — Nous recevons dans la matinée la visite de Si Mâammas, cheikh de la Zaouïa de Témacine ; l'agha l'invite à déjeuner avec nous. — Je fais part au saint personnage du chagrin que j'ai éprouvé en apprenant la mort de son frère Sidna Mohammed el Aïd, grand mokhadem (prieur) de l'ordre d'El Tidjani. Il me répond que Dieu est le

maître de notre vie, et ne paraît pas très-affecté de cette mort; la chose s'explique quand l'agha me donne à entendre que depuis quelque temps il y avait brouille entre les deux frères. Je fais présent à Si Mâammar d'une belle coupe en argent, et je le remercie des services qu'il m'a autrefois rendus; il m'assure qu'il est encore tout prêt à recommencer, et que je serai toujours le bienvenu à la Zaouïa, chaque fois qu'il me plaira d'y aller.

Dans l'après-midi, l'agha nous conduit à ses jardins, où nous voyons avec surprise de belles plantations de coton qui datent seulement du mois de mai dernier. Les graines sont de deux provenances : du Tell (province d'Oran), et du Soudan. Les plantes de cette dernière origine, à tige rouge, atteignent jusqu'à 3^m,25 de hauteur; les grappes ont jusqu'à huit et dix capsules, dont quelques-unes déjà ouvertes laissent voir un coton très-fin, d'une qualité supérieure. Nous en prenons des échantillons, destinés à différentes Chambres et Sociétés commerciales. — Tous les lits desséchés des chotts de l'Oued Rhir, aussi bien que les terrains humides et incultes qui s'étendent jusqu'à Ouargla, c'est-à-dire une superficie immense, pourraient être ainsi utilisés pour des cultures de coton qui donneraient des produits supérieurs. En creusant sur les bords de ces chotts on trouve partout de l'eau jaillissant à une faible profondeur, et ces terrains, mis en exploitation, deviendraient une source d'immenses richesses tant pour la France que pour l'Algérie. Ce serait encore une station gagnée sur le chemin du Soudan, qui peut devenir pour nous, si nous nous donnons la peine de le vouloir, ce qu'est aujourd'hui l'Inde pour les Anglais, avec cet avan-

tage de plus, que le Soudan, dont le sol est si riche, pourrait être un jour relié à l'Algérie par un chemin de fer dont aucun ennemi sérieux ne pourra nous disputer la possession.

Jeudi, 2 décembre. — Ciel couvert de nuages sombres; sur les indications de l'agha, M. Say dresse une carte des contrées de l'Oued Rhir où le coton pourrait être cultivé avec de bonnes chances de succès.

Vendredi, 3 décembre. — Il a plu fortement dans la nuit; ce matin le ciel est encore couvert. Il pleut vers 9 h. — Nous devons partir d'El Oued avec une caravane nombreuse qui se rend aussi à Rhadamès. — L'agha me donne des lettres pour Si Mohammed ben Aïcha, caïmacan, et pour Si El Hadj Attiya. Il m'en donne deux autres, destinées à Si El Hadj Khenoukhen, chef des Azguer, et à Si El Hadj Ahmed, chef du Hoggar; il leur demande s'ils consentiraient à me recevoir dans leur pays. Je dois prendre à El Oued deux haïks que j'offrirai, de la part de l'agha, au caïmacan et à Si El Hadj Attiya.

Samedi, 4 décembre. — Il a été décidé que nous ne partirons qu'après déjeuner; j'active les préparatifs; on charge les chameaux, et nous nous mettons en marche vers 11 h. — L'agha et plusieurs cavaliers nous accompagnent pendant deux kilomètres environ, et nous nous embrassons avant de nous séparer.

Nous atteignons les premières dunes à peu près deux heures après notre départ de Tuggurt. Mes compagnons de route essaient du chameau, et ne paraissent qu'à moitié charmés de ce genre de locomotion. — Nous campons dans une plaine à grandes ondulations, sablonneuse, et couverte d'une belle vé-

gétation d'alfa. (Je me dispense de décrire le désert entre Tuggurt et El Oued, qui est bien connu, et que chacun peut parcourir en toute sécurité.) — Selon l'usage, j'invite nos chameliers à souper.

A l'entrée de la nuit, le ciel se couvre sous un fort vent d'ouest; le sable est un instant soulevé par une forte tourmente, et quelques grosses gouttes de pluie viennent tacher nos bernous. Comme, par mesure de prudence, je couche ordinairement à la porte de notre tente, la perspective est peu agréable si la pluie persiste. Bientôt cependant le ciel s'éclaircit et les étoiles brillent dans un ciel presque pur.

Dimanche, 5 décembre. — Le vent s'est maintenu, et la nuit a été froide ; le minimum de la température a été —3° C. Nous nous levons en grelottant; mais le soleil se levant bientôt après nous et s'élançant radieux au-dessus de l'horizon, nous apporte la chaleur de ses rayons. A 10 h. le vent s'est un peu calmé. Vers midi, comme nous cheminons dans le désert, les bêlements plaintifs d'un agneau nouveau-né attirent notre attention. En cherchant, nous découvrons derrière une touffe de rétem une brebis qui vient de mettre bas. Les Arabes, sous prétexte qu'ils sont abandonnés, veulent emporter la mère et le petit; mais je m'y oppose, pensant qu'ils appartiennent à quelque troupeau paissant aux environs.

A 1 h. 45, nous nous arrêtons à un puits appelé Bir el Ferdjan, pour y prendre de l'eau. Ce puits est fort étroit et peu profond; l'eau, dont la température est de 19°,4 C. est peu abondante et a un goût de soufre très-prononcé, que j'attribue à des débris végétaux en décomposition.

Nous campons à 4 h. dans une dépression de la

plaine derrière une chaîne de petites dunes; nous nous formons un paravent avec nos *tellis* et nos *chouaris* (grands sacs en feuilles de palmiers), afin de nous préserver du vent, très-frais quoique moins fort que la veille.

Lundi, 6 décembre. — Le minimum de la température de la nuit a été — 6° C.

A peine l'étoile du pasteur, qui précède le lever de l'aurore, vient-elle de paraître, que je réveille Ali pour faire le café. Une demi-heure après, le son de ma trompe réveille mes compagnons. La nuit a été froide, mais la journée sera splendide. A 10 h., nous nous arrêtons pour déjeuner non loin du *Sif Sultan*, dont le sommet fauve se montre à notre gauche.

A midi, nous renouvelons la provision d'eau au puits appelé *Bir Mouy el Caïd ;* l'eau de ce puits, que j'avais trouvée si douce il y a neuf mois, a maintenant un goût sulfureux très-sensible; de plus elle est peu abondante, et sa température est de 21°.

Peu après, nous entrons dans la mer de sable au centre de laquelle sont creusés les jardins du Souf. Les veines, ou plutôt les vagues de cette mer, hautes de 15 à 20 mètres, se succèdent sans interruption et rendent la marche lente et pénible; leur direction générale est du N.-E. au S.-O., comme celle de toutes les dunes, ce qui indique qu'elles sont formées par les vents du S.-E. — Ces veines sont presque dépourvues de végétation; il n'y croît que quelques touffes d'alfa.

Les chameaux, trop chargés, marchent si lentement, que nous ne pourrons arriver ce soir à El Oued; les chameliers proposent de faire notre halte à Kouinin, où nous ne pourrions arriver que fort tard; mais

je décide que nous camperons à Ouermès, premier village du Souf que l'on rencontre sur cette route. Nous y arrivons au coucher du soleil. — Le cheikh, bon vieillard à barbe blanche, vient nous saluer et nous prier d'accepter la diffa. Nous manquons de viande pour le couscoussi; les chameliers n'ont plus de vivres et je serais obligé de leur faire confectionner des galettes; j'accepte donc l'offre du cheikh, qui n'attendait que ce consentement pour me demander un remède contre une toux opiniâtre qui le tourmente. Je m'empresse de le satisfaire de mon mieux, et à mon tour je l'invite à prendre le café; il accepte.

Mardi, 7 décembre. — Température minimum de la nuit: — 4°. — Nous levons notre camp à 7 $^1/_2$ h. pour partir à 8 h.; nous franchissons gaillardement quelques hautes veines qui nous séparent encore de la vallée du Souf proprement dite. Vers 9 h. nous apercevons trois cavaliers qui se dirigent vers nous; ils mettent pied à terre; ce sont le khalifa de Kouinin, Si Ali ben Ahmed, puis un cheikh du pays et un Soufi établi à Constantine, qui viennent au-devant de nous. — Nous étions attendus hier soir au village, et le khalifa avait fait préparer la diffa pour nous recevoir. Il insiste pour que nous déjeunions chez lui. Nous arrivons à 10 h. On nous installe sur des tapis dans une salle ayant jour sur le corridor par des colonnades. Une cinquantaine de *kbar* et de curieux s'accroupissent dans le corridor en face de nous et nous contemplent silencieusement. On apporte du café. Mes compagnons causent avec le Soufi négociant, qui leur sert d'interprète. Au bout d'une demi-heure d'attente on apporte le déjeuner, qu'on attaque par un potage à la viande tout rouge de piments, qu'on appelle *cheurba*, dont

les premières cuillerées font bondir ces messieurs. M. Lemay s'imagine qu'on a introduit de petites aiguilles dans le potage, et proteste ; M. Say pousse des gémissements ; M. Faucheux, plus calme, n'en fait pas moins une piteuse grimace. Je fais observer à ces messieurs que leurs bruyantes manifestations pourraient blesser notre hôte, et les prie de se calmer ; je les rassure en leur certifiant qu'ils finiront par s'y habituer. On passe à une autre espèce de sauce aux macaronis appelée *chakchoukat bemacaronda*, un peu moins épicée que le potage ; on respire. Viennent trois autres plats, qui passent presque inaperçus ; puis c'est le tour du *mesfouf*, couscoussi préparé au beurre et au miel. M. Lemay n'a encore pu se mettre d'accord avec ce plat, qui, préparé de cette façon, est vraiment délicieux. Ces différents mets ont été mangés avec d'excellentes galettes de pur froment. Le dessert se compose de dattes, de pastèques, d'oranges et de pâtisseries de Constantine qui ne sont pas de première fraîcheur. — Pendant ce temps, nos chameliers et nos serviteurs se régalent de leur côté dans la cour. — Sur la fin du repas, on annonce l'arrivée du khalifa d'El Oued, Si Mehemed ben el Tonati ; je le salue et lui présente mes compagnons.

Nous partons vers 11 h. ; notre hôte et le négociant de Constantine nous accompagnent au départ. Le khalifa a fait amener un cheval pour moi, et veut me le faire monter à toute force ; mais peu soucieux de courir à cheval dans les sables, je préfère emprunter la mule du négociant, qui me la prête avec courtoisie.

Nous arrivons vers 1 h. à El Oued, où l'on a préparé notre installation dans le bordj. J'occupe une petite maison composée d'un rez-de-chaussée de deux

pièces; ma chambre à coucher est surmontée d'un dôme; le sol est recouvert d'un tapis de Tunis; dans un coin est placé un matelas, dissimulé sous un riche tapis d'Orient. Mes compagnons occupent deux jolies pièces sur une terrasse d'où la vue s'étend au loin.

Mon ami Si Aïssa, le cadi, est absent lors de notre arrivée; il a dû se rendre à Amiech, autre village au sud de la vallée du Souf, pour une affaire importante. Il arrive tout essoufflé vers 3 h. Après les *selamâlek* d'usage, je lui fais présent d'un beau portefeuille avec trousse, d'un joli encrier, et de plusieurs bibelots pour sa femme. — Il me compare à un père qui, étant allé en voyage, a acheté des curiosités pour ses enfants. On comprend que je suis très-flatté de la comparaison.

Les cheikhs et les *kbar* (grands ou notables) du pays arrivent à tour de rôle, et apportent des pastèques, des dattes, des oranges, etc.; ma chambre est encombrée. — Quelques malades se présentent et je les soigne du mieux que je peux; l'un d'eux, atteint de la fièvre, est venu au-devant de moi jusqu'à Tuggurt; n'ayant pu rien lui administrer dans le désert, ici je lui donne des pilules de quinine.

Avant la nuit, le khalifa nous conduit sur le sommet d'une dune, à l'est de la ville, d'où nous embrassons du regard, dans toute sa largeur et dans une bonne partie de sa longueur, la curieuse vallée du Souf. A nos pieds s'étend El Oued, avec sa kasbah qui domine tout, et ses petites maisons dont les toitures se composent de plusieurs dômes d'une construction tout à fait bizarre. Toutes ces maisons arrivent à peine, extérieurement, à hauteur d'homme; de sorte que de n'importe quelle rue, il suffit de se hausser sur la

pointe des pieds pour embrasser toute la ville et ses mosquées, lesquelles ne dépassent que de très-peu de chose le niveau général des constructions. — La ville s'étend du S.-S.-E. au N.-N.-O. au milieu de la mer de sable qui la domine à droite et à gauche et semble menacer de l'engloutir sous ses flots mobiles et pressés. Les jardins sont autant de fosses profondes, creusées jusqu'à une nappe d'eau souterraine dans laquelle plongent les racines des palmiers. On n'aperçoit que leurs verts panaches au-dessus du sol calcaire de la vallée, lui-même recouvert d'une couche de sable blanc, produit de sa désagrégation. Ce système de plantation, outre qu'il dispense de l'arrosage, qui est dans l'Oued Rhir une question de vie ou de mort, procure encore aux habitants du Souf l'immense avantage de les préserver des fièvres qui déciment au printemps les malheureux *Rhouara* (gens de l'Oued Rhir). Ces fièvres sont engendrées, ainsi que je l'ai mentionné dans mon premier voyage, par la stagnation des eaux dans les bas-fonds des oasis. Quoique les chaleurs de l'été soient plus fortes ici qu'à Tuggurt, les maladies endémiques y sont absolument inconnues. — La question de salubrité à part, les palmiers ainsi plantés, outre qu'ils demandent bien moins de soins, sont dans les meilleures conditions pour donner d'excellents fruits, puisqu'ils ont « les pieds dans l'eau et la tête dans le feu ; » aussi est-ce dans le Souf qu'on récolte les délicieuses *déglet-nour*, dont les épiciers français cherchent à imiter la saveur en plongeant dans un sirop les dattes de qualité inférieure, qu'on tire des *ziban*. Mais parmi notre bourgeoisie, la connaissance de ces choses ne s'étend pas si loin.

Nous rentrons pour souper : les mets sont à peu

près les mêmes que ceux qui ont été servis le matin à Kouinin, mais ils sont plus finement préparés. M. Lemay prétend que la *cheurba* est moins pimentée que celle du déjeuner; le malheureux ne s'aperçoit pas que c'est son goût qui se blase par la répétition de ce feu liquide! — Ali nous dit que c'est sa tante qui a préparé notre souper; nous félicitons mon serviteur sur les talents culinaires de sa parente. Il nous raconte alors que c'est une méchante femme, qui ne cesse de tourmenter son mari, atteint de paralysie partielle à l'âge de 35 ans. Je demande à Ali pourquoi son oncle ne divorce pas? — Parce que, dit-il, comme il est infirme, il ne pourrait trouver une autre femme. Il n'y a donc pas qu'en France qu'on voit des femmes qui font enrager leur mari! O Mohammed! ta prévoyance a pourtant été grande!

La tante d'Ali n'est pas habituellement au service du khalifa; celui-ci l'envoie chercher à El Guemar, où elle habite, lorsqu'il a des hôtes d'importance à traiter: c'est le cordon bleu du Souf. — Quel dommage qu'elle soit mauvaise épouse! Mais les artistes sont les mêmes dans tous les pays. Si cette femme était cuisinière à Paris, sans doute elle aurait le nez rouge; ne pouvant boire ici, elle bat son mari!

Après le café, le khalifa, le cadi, les cheikhs, le bach-adel et autres kbar du pays, entrent dans ma chambre, qui, à mon grand regret, sert de salle à manger aussi bien que de salon de réception; bientôt elle se transforme en tabagie. — A peine assis, mon ami le cadi prend mon cahier de notes sur lequel il trace ces mots: « *Si Lardjou Ben Nacer, habibi, rhada, in cha Allah, nedjeul likoum el fethour;* » ce qui signifie: « M. Largeau ben Nacer, mon ami;

demain, s'il plaît à Dieu, je préparerai le déjeuner pour vous tous. » Je traduis l'invitation à mes compagnons, et je remercie.

M. Say ayant tiré d'une caisse un petit globe terrestre qu'il destine au caïmacan de Rhadamès, donne à l'assemblée une leçon de géographie. Il dit que les deux-tiers du globe sont recouverts par les eaux. — — Le cadi interrompt, en disant que, pour qu'il en soit ainsi, il faut que la quantité d'eau ait considérablement augmenté depuis la venue du Prophète, attendu qu'il a lu dans le Coran que le tiers seulement de la surface du globe est couvert par la mer. — M. Say se prépare à répliquer; mais j'interviens par prudence, et pour écarter un conflit je mets les deux opinions d'accord par un peu de diplomatie, concluant à l'importance du développement de la paix et de l'agriculture. — M. Say veut se rattraper : élevant son globe au-dessus de sa tête, il dit que la terre est une boule lancée dans l'espace, et tournant sur elle-même autour du soleil. — Pour toute réponse, le cadi met quelques dattes dans la caisse du globe, et la renversant : « Si la boule tournait, dit-il à son interlocuteur, nous serions renversés comme ces dattes. » Puis lançant une orange au plafond : « Si rien ne soutenait la terre, ajoute-t-il, elle tomberait comme cette orange. » Il explique alors à son tour qu'un gros poisson porte sur son dos une pierre sur laquelle est un taureau qui porte la terre sur la pointe d'une de ses cornes. — Ali, qui sert d'interprète, traduit *poisson* par *morue;* c'est que j'ai acheté à Biskra trois morues pour notre voyage; le naïf Ali, qui se connaît mieux aux sables du désert qu'au contenu de l'océan, s'est figuré

que tous les gros poissons doivent être des morues : — Rire général.

M. Say, s'apercevant enfin qu'il perd son temps en démonstrations inutiles, rengaine son globe en me demandant s'il est bien nécessaire qu'il fasse un pareil présent au caïmacan de Rhadamès? Je le rassure en lui disant qu'il trouvera là-bas un homme qui possède quelques connaissances géographiques.

On se sépare vers 9 h. du soir.

Mercredi, 8 décembre. — Mes chameliers cherchent à me persuader qu'il me faut absolument douze chameaux au lieu de huit, à cause de la grande quantité d'eau qu'il nous faudra porter avec nous à partir de Bir ed-djeddid. Je vois que ces gens-là veulent profiter de l'occasion pour transporter à mes frais à Rhadamès des marchandises qui ne m'appartiennent point. — Dans ma lettre à l'agha de Tuggurt, j'avais demandé trois hommes à Belkacem ben Bachir, et il m'en a amené sept pour huit chameaux ; or déjà deux chameaux sont nécessaires pour transporter les vivres et la provision d'eau pour tout ce monde : je fais observer à Belkacem qu'il abuse singulièrement de la confiance que je lui ai témoignée. Finalement, je consens à payer quatre chameaux supplémentaires, à la condition qu'il n'amènera pas un homme de plus. — Il me dit alors que quatre hommes viendront avec nous, mais que je n'aurai pas à payer leur nourriture. — Et qui paiera, lui dis-je vivement, le chameau qui doit porter leurs vivres et leur provision d'eau ? — Il ne sait que répondre. — Conclusion : Douze chameaux et huit guides ou chameliers me coûtent 2160 fr. (sans compter les présents), et je trouve que c'est assez cher. — Pas un homme de plus n'aura la

permission de venir avec nous, s'il n'a un chameau à lui pour le transport de ses provisions.

L'homme de confiance de l'agha, qui doit partir avec ma caravane, n'ayant pas terminé ses affaires, nous ne quitterons El Oued que samedi, 11 courant. Nous emploierons ce délai à mettre notre correspondance à jour, et elle en a besoin.

La caravane avec laquelle nous devions faire route est partie depuis quatre jours.

(Expédié d'El Oued le 8 décembre 1875.)

V. Largeau.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS **LE GLOBE**, TOME XIV, 1875

MÉMOIRES

BULLETIN

Correspondance.

Mélanges et nouvelles.

Nouvelles géographiques.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

DE GENÈVE

TOME QUATORZIÈME

SECONDE SÉRIE. — TOME I

GENÈVE, BALE, LYON

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

1875

Genève. — Imprimerie Ramboz et Schuchardt.

EXTRAIT

DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ

SESSION 1874—1875 [1]

Séance du 27 novembre 1874.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

M. le Président ouvre la séance en faisant un exposé rapide des incidents géographiques qui ont signalé les six derniers mois, et des affaires que le Bureau a eues à traiter. A l'occasion du Congrès géographique de Paris, les Sociétés de géographie de Berne et de Genève ont présenté aux organisateurs du Congrès une liste de savants suisses comme membres du Comité d'honneur; cette liste a été agréée. De plus, elles ont proposé au Conseil fédéral de nommer commissaire, pour l'exposition qui accompagnera le Congrès, M. le lieutenant-colonel W. Huber, qui a bien voulu se charger de cet emploi; la proposition a été acceptée.

M. Largeau, dont les projets d'exploration dans l'intérieur de l'Afrique ont été bien accueillis, a dû renoncer pour le

[1] Au lieu de diviser les procès-verbaux, comme précédemment, entre les deux années, selon que les séances ont eu lieu avant ou après le 1[er] janvier, il nous a paru plus commode pour le lecteur de réunir tous les travaux de la session sous un même coup d'œil.

moment à son projet, à cause des dangers que lui aurait fait courir l'état actuel d'antagonisme existant entre les diverses tribus du Sahara.

M. Stæhlin, ingénieur de Fribourg, a soumis à l'examen et à la critique du Bureau un système de projection de la sphère terrestre de son invention, ouvrage très-soigné d'exécution. Le Bureau en a référé aux lumières et au jugement de M. le général Dufour, qui a bien voulu donner un rapport écrit sur le sujet.

On passe aux affaires courantes.

M. Élisée Reclus est reçu membre effectif de la Société.

M. le Bibliothécaire signale ensuite les ouvrages arrivés depuis six mois; en particulier, un don de M. l'ingénieur A. Gautier, sociétaire, comprenant plusieurs ouvrages anglais, de nombreuses cartes, un atlas de la Silésie, et surtout un atlas de la Suisse en 16 feuilles, exécuté par Weiss, de 1796 à 1802, et remarquable à tous égards.

La parole est ensuite donnée à M. de Morsier, pour « communications relatives au retour du corps d'armée russe de Khiva dans ses cantonnements, d'après le journal d'un officier. » — (Voir le *Globe*, tome XIII, *Bulletin*, page 152.)

M. de Morsier présente encore quelques observations sur la dernière expédition polaire des lieutenants Weyprecht et Payer. Sans insister sur des faits déjà connus, il fait ressortir l'importance géographique des résultats obtenus par cette expédition; la prolongation remarquable du Gulfstream jusqu'aux plus hautes latitudes, qui a entraîné pendant 14 mois le *Tegethoff* dans la direction du nord. Il termine en rendant un tribut mérité d'éloges au dévouement et au courage dont ont fait preuve les marins de cette expédition durant leur double hivernage et leur retraite de 96 jours sur les glaces, jusqu'à la côte de la Nouvelle-Zemble.

A la fin de la séance, M. Lagier annonce qu'il s'est fondé

une Société dite des *Américanistes*, qui se propose d'étudier les deux Amériques (avant Christophe Colomb), au point de vue des races, des langues et de l'histoire. Cette société tiendra un congrès à Nancy, dans le courant de 1875, et d'autres suivront annuellement, dans différentes villes et même en divers pays. Des prospectus sont déposés sur le bureau.

Séance du 11 décembre 1874.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

A l'ouverture de la séance, M. le Président fait part d'une lettre annonçant la fondation d'une Société de géographie à Bordeaux, la composition de son Bureau, et son désir d'entrer en relation avec celle de Genève.

Lettre de M. Largeau, datée de Philippeville, et faisant connaître l'intention du voyageur de se rendre à Biskra, Tuggurt et Témacin.

M. A. Lombard présente la suite de son travail sur les Villes du Haouran. Il s'occupe aujourd'hui de celles qui sont situées sur le versant occidental du Djébel-Haouran. — (Voir le *Globe*, tome XIII, *Mémoires*, page 25.)

M. le Président entretient ensuite la Société de divers articles du *Courrier maritime et géographique* publié à Rome. Il signale en particulier un mémoire d'un docteur napolitain sur les îles Sandwich, écrit dans le but de diriger sur ce point l'émigration italienne. Ce mémoire contient d'intéressants et utiles détails statistiques sur le commerce, l'industrie et la population de ces îles dans le temps actuel, mais il constate

la rapide diminution du nombre des indigènes, qui semble leur présager une prochaine extinction. Il attribue ce phénomène à la triste influence des populations civilisées avec lesquelles ils se sont trouvés en contact. Cette assertion, prise dans son ensemble, paraît singulièrement exagérée à quelques assistants. M. Reclus fait observer à ce propos qu'il y aurait une grave erreur à conclure de cette décroissance observée aux îles Sandwich et en d'autres points, à la décroissance générale de la population sauvage de notre globe, par suite du contact des Européens. Des faits nombreux constatés dans l'Amérique du Sud, à Java, aux Philippines, à Otahiti, montrent au contraire des populations en pleine croissance, après un abaissement accidentel et momentané.

Séance du 8 janvier 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

A propos d'une observation de M. le professeur de Laharpe sur une carte qui accompagne le journal récemment publié de Livingstone (*The last Journals*, etc., 1874), M. E. Reclus rappelle que plusieurs géographes éminents, entre autres Petermann et Schweinfurth, sont contraires à l'opinion émise par Livingstone que le Lualaba serait la source du Nil. Ils se fondent d'un côté sur le peu de pente constaté par les observations d'altitudes faites par Speke, Baker, etc., et d'autre part sur le volume d'eau de cette rivière, peu en rapport avec celui du Nil à sa sortie du lac Albert.

Communication est donnée d'une lettre de M. Largeau, contenant divers renseignements sur le commerce des po-

pulations établies au sud de l'Algérie, commerce qui s'est détourné de ce dernier pays à la suite de l'abolition de la traite. La même lettre contient des observations barométriques et météorologiques.

M. le Président propose, et l'assemblée adopte la nomination comme membres correspondants de MM. Largeau; Ayer, professeur à Neuchâtel; Vulliemin, professeur à Lausanne; et W. Huber, lieutenant-colonel fédéral, que le Conseil fédéral a nommé Commissaire suisse pour l'exposition qui accompagnera le Congrès géographique de Paris.

M. le Président annonce qu'à la demande de plusieurs États qui désirent y prendre part, l'ouverture de ce congrès a été renvoyée du mois de mars au mois d'août, et que, vu le grand nombre des exposants qui s'annoncent, le local de l'exposition a été choisi dans la partie restaurée des Tuileries, en lui donnant comme annexe la terrasse du jardin située au bord de la Seine.

M. le professeur de Laharpe prend ensuite la parole pour une communication relative à la partie méridionale de la Nouvelle-Zélande, ou province d'Otago, à propos d'une série de renseignements sur ce sujet, publiée à Édimbourg, en 1874, par M. J. Adam.— (Voir le *Globe*, tome XIV. *Mémoires*, page 36.)

La séance est levée après quelques observations.

Séance du 22 janvier 1875.

Présidence de M. de Laharpe.

Lecture est faite d'une lettre de M. l'amiral de La Roncière-Le Noury, annonçant officiellement la remise au mois d'août du Congrès géographique de Paris.

La parole est ensuite donnée à M. A. Lombard, qui lit la fin de son travail sur le Haouran. — (Voir le *Globe*, tome XIII. *Mémoires.*)

A la suite de cette communication, la question est posée de l'existence d'inscriptions, de sculptures, etc., assyriennes dans les ruines du Haouran, question qui ne peut, pour le présent, recevoir de réponse précise.

Séance du 5 février 1875.

Présidence de M. H. BOUTHILLIER DE BEAUMONT.

M. le Président présente à l'assemblée une lettre de M. Largeau, annonçant l'arrivée de ce voyageur à Biskra, point de départ de ses explorations futures; cette lettre est accompagnée de la photographie d'une carte très-bien dessinée par M. Largeau du théâtre de ses voyages.

Une carte géologique du Caucase, avec notice explicative, par M. E. Favre, est aussi offerte à la Société de la part de l'auteur, par M. le professeur Chaix.

La parole est ensuite donnée à M. Alf. Pictet pour une relation d'une « Ascension au Kazbek » de MM. Freshfield, Tucker et Moor, tirée du Journal de la Société de Géographie de Londres. — (Voir le *Globe*, tome XIV. *Bulletin.*)

A la suite de cette lecture, écoutée avec intérêt, M. le prof. Chaix rappelle que la relation du voyage de ces messieurs fit voter d'enthousiasme par la Société de Géographie de Londres, que la ligne de démarcation entre l'Europe et l'Asie passerait par les hautes crêtes du Caucase. C'est la quatrième ligne qui ait été proposée. La plus ancienne partait du Don,

et gagnait par une direction assez arbitraire l'Oural, dont elle suivait la prétendue crête, plus imaginaire que réelle. Une seconde, plus rationnelle, suivait, du Don à la Caspienne, une dépression où se trouvent des lacs salés. Le gouvernement russe en adopta une troisième allant de la mer Caspienne à la mer Noire par le Térek et le Kouban. La quatrième sera-t-elle adoptée et maintenue ?

M. Chaix dit ensuite quelques mots de la carte géologique du Caucase de M. E. Favre, et de la notice qui l'accompagne. Ce travail consciencieux, fruit de deux voyages d'exploration, rectifie sur plusieurs points et augmente notablement les connaissances qu'on possédait sur cette région ; les roches cristallines, en particulier, plutôt que le porphyre poreux, paraissent former le noyau central, qui diminue de puissance à mesure qu'on avance vers l'est.

La séance est terminée par la nouvelle qu'un Anglais, M. Lang, envoyé par le Khédive dans les pays au sud de Gondokoro, a réussi, non sans peine, à suivre en bateau l'émissaire du lac Victoria jusqu'aux chutes de Kourouma, et a découvert dans le trajet un nouveau lac, de dimensions notables.

Séance du 26 février 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

Dès l'ouverture de la séance la parole est donnée à M. le professeur de Laharpe pour lecture de la traduction d'un mémoire de M. le major du génie Wood (lui-même présent à la séance), sur le « changement de direction des fleuves Amou-

Daria et Syr- Daria, leurs cours et leurs embouchures. » — (Voir le *Globe*, tome XIV. *Mémoires*, page 5.)

Après la lecture de cet instructif et intéressant travail, M. le major Wood a bien voulu ajouter quelques développements. L'Anglais Jenkinson, dont il est parlé dans son mémoire, arriva, en voyageant à dos de chameau, au bord du lac Sara-Kamish ; son intention était de se rendre à Bokhara en passant par Ourghendj, qui est aujourd'hui une ruine par suite du changement de cours de l'Amou. De là, en suivant le Kunya-Darialik, il atteignit la rivière Ardok qui coulait au nord dans la direction de l'Aral. On était alors au commencement de décembre et la rivière avait peu d'eau; elle est représentée néanmoins ayant un courant très-rapide, dû à l'étroitesse de son lit. Ce fait semblerait indiquer que ce n'avait été d'abord qu'un simple canal d'irrigation, qui se serait transformé en rivière par la suite des temps. Un cours d'eau appelé aujourd'hui Taldyk, prolongement inférieur de l'Ardok et dont le lit est également fort étroit, semble s'être augmenté peu à peu de la même manière et se jette dans l'Aral.

A partir du voisinage de Tchardjui, les Turkomans prétendent reconnaître les restes d'un vieux lit de rivière, qui suit à peu près le parallèle 39° 30' dans la direction de la Caspienne jusqu'au puits d'Igdy, où les officiers russes, en 1873, en reconnurent les traces. On peut croire que c'est celui qu'a décrit Hérodote, et par lequel, selon d'autres anciens historiens, passait une des grandes voies de commerce entre l'Orient et l'Occident. En effet, la différence qui existe entre la pente de cet ancien lit (probablement 14 pouces par mille, mesure anglaise) et la pente du lit actuel (10 pouces jusqu'à Uzboy, et 3 $^3/_4$ pouces plus loin, dans une zone de dépôts sablonneux), semble indiquer la direction vers la Caspienne comme étant la direction naturelle d'un cours d'eau venant de l'est.

Si l'on examine la contrée qui s'étend de l'Aral au puits d'Igdy, situé dans le vieux lit de l'Oxus, on peut dire qu'en supposant que le niveau de l'Aral a été dans les temps anciens seulement de 50 à 60 pieds plus élevé que de nos jours, ses eaux pouvaient facilement s'écouler dans la direction d'Igdy par le lit appelé Uzboy. L'aspect du pays répondrait à la description que Strabon et d'autres auteurs nous ont transmise de la Caspienne et de ses bords.

Le lac Aral, en tant que distinct de la Caspienne, est resté inconnu aux Occidentaux jusqu'au seizième siècle de notre ère. Aujourd'hui deux rivières s'y jettent; tandis que Ptolémée en mentionne d'autres, le Demous et le Bascatis, qui devaient également y aboutir d'après la direction qu'il leur assigne, mais qui aujourd'hui sont absorbées par les sables. Le Tchuy et le Sary-Su donnent lieu aux mêmes suppositions et se perdent dans des marais. Ces faits ont dû amener l'abaissement du niveau de l'Aral, et l'on voit sur la rive orientale des traces de son ancien fond qui s'est desséché.

Les plus anciens renseignements sur l'Oxus sont ceux que nous devons à Hérodote. Il attribue au fleuve deux branches: l'une se jetant dans la Caspienne, et l'autre se dirigeant du côté de l'Aral. Comme le niveau de celui-ci est à 243 pieds au-dessus de la Caspienne, une branche qui se jetterait dans cette dernière semblerait indiquer le cours naturel et primitif du fleuve. Ce cours aurait été dévié postérieurement par la création de canaux d'irrigation, les eaux perdant par leur diminution de volume dans le lit principal la force de le nettoyer. En se divisant près de Tchardjui, la branche aralienne de l'Amou passe elle-même pour avoir été détournée à son tour, à 300 milles au sud du lac, à Toïen-Boyen. Ce fut la conséquence des travaux d'irrigation entrepris par un ancien khan.

M. Humbert demande quand on s'est aperçu pour la pre-

mière fois de ce déplacement du fleuve? — Il a été constaté pour la première fois en 1559 par Jenkinson, et les progrès en ont été suivis par Aboul-Ghazi, khan de Khiva, dans son *Histoire des Tartares et des Mongols*. Le vieux lit appelé Uzboy a été partiellement exploré par l'expédition russe du prince Bekovitch.

Quelle était exactement la partie du pays arrosée par ces canaux? — Toute la rive gauche de l'Amou des temps historiques.

Les dépôts de la vase qu'entraînait le fleuve auraient-ils pu exhausser son lit sans l'effet des canaux? — Non: car le fleuve avait une très-forte pente vers la mer Caspienne et creusait son lit par sa rapidité.

On a cherché aussi à expliquer, du moins en partie, ces divers changements par le retrait des glaciers où les cours d'eau prennent leurs sources. M. Humbert mentionne à ce propos un mémoire de M. le major Wood lui-même, adressé à la Société de géographie de St-Pétersbourg et publié dans le journal anglais *Nature*.

Qu'arriverait-il si l'irrigation se faisait d'une manière plus économique et plus rationnelle? — Le pays redeviendrait alors en grande partie habitable, comme il est indiqué dans le mémoire.

L'Amou peut verser, en moyenne, 30,000 pieds cubes d'eau par seconde dans l'Aral, et le Syr environ 25,000; mais ces évaluations ne sont pas parfaitement sûres. Or le lac Aral baisse chaque année de 3 à 4 pouces, et pour se maintenir à son niveau actuel aurait besoin de recevoir 60,000 pieds.

Mais bien loin de là, il reçoit moins qu'auparavant. L'année dernière on a ouvert sur le haut Syr, dans le pays de Khokand, un canal qui a fait baisser le fleuve dans sa partie inférieure, et l'on a l'intention d'en ouvrir un second l'année prochaine sur le territoire russe, près de Taschkend, ce qui

pourra diminuer l'alimentation de l'Aral de 25,000 pieds cubes par seconde. A ce taux, l'on a calculé que moins de 70 ans suffiraient pour réduire le lac à un tiers de sa grandeur actuelle. Si les eaux cessaient entièrement d'y arriver, il serait complétement desséché en 31 ans.

La pente du Syr est à peu près de 12 pouces par mille; et par suite du creusement du canal de Taschkend, le cours de cette rivière pourrait bien aussi, dans quelques années, changer de direction.

A ce propos M. le Président fait observer que sur les cartes des explorations les plus récentes, un grand golfe de l'Aral, appelé Aboughir, a disparu, tandis que son existence était encore constatée dans la dernière édition de la carte de l'État-major russe.

La séance se termine par l'exhibition de croquis rapportés de ces contrées par M. Wood, et d'échantillons de minéraux, qui donnent lieu à quelques observations sur la géologie des environs de l'Aral.

Séance du 12 mars 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

M. le Président annonce qu'un échange entre le *Globe* et le journal géographique l'*Explorateur* est proposé à la Société; cette proposition est adoptée.

Lecture est donnée d'une circulaire relative au futur Congrès des américanistes à Nancy.

Enfin M. le Président annonce que M. le lieutenant-colonel Huber, Commissaire délégué de la Confédération à l'exposi-

tion géographique de Paris, a obtenu pour la Suisse, du Comité organisateur, une place aussi avantageuse pour l'étendue que pour la position.

Dans l'énumération des ouvrages reçus, M. le Bibliothécaire signale en particulier le don fait par M. le D[r] Dunant d'une belle carte de la Tunisie et de plusieurs plans de villes.

M. Raoul Pictet prend ensuite la parole pour une communication relative à la mesure qu'il a prise en Égypte de l'*insolation*, ou chaleur envoyée par le soleil sur un point de la terre en un temps donné. L'insolation se mesure d'ordinaire avec l'actinomètre de Pouillet, instrument trop petit, mais le seul qui puisse être employé dans les observations de courte durée. Le ciel de l'Égypte, par sa constante sérénité, sa sécheresse et son calme, étant éminemment favorable à des séries d'observations actinométriques de longue durée, M. Pictet a construit un actinomètre de grandes dimensions, dont il met le dessin sous les yeux de l'assemblée, et qui lui a facilité des observations prolongées. En suivant deux méthodes différentes mais conduisant au même but, celle de l'élévation de la chaleur d'un corps jusqu'au point où elle reste fixe, et celle de la formation des vapeurs, il est arrivé par deux séries d'observations, prolongées chacune un jour presque entier, à des résultats presque identiques quant au nombre des calories versées par le soleil sur le sol de l'Égypte. Ce nombre est sensiblement le même que celui qui a été trouvé pour Riga par le professeur Struve; ce qui confirme la vérité de l'assertion, en apparence paradoxale, que le soleil envoie à chaque point de la surface terrestre la même quantité de chaleur.

Dans les expériences actinométriques, l'instrument est toujours exposé perpendiculairement aux rayons du soleil; par conséquent il ne donne pas le résultat de l'insolation pour le

sol, qui est toujours frappé dans une direction plus ou moins oblique; mais on peut déduire ce résultat des observations actinométriques par l'application d'une formule très-simple. En obtenant ainsi les effets de l'insolation sur le sol de l'Égypte, et en combinant l'influence de cette insolation avec les autres causes d'évaporation, M. Pictet a été amené à conclure qu'il faut au sol de l'Égypte pour conserver sa force végétative une masse d'eau équivalant à une couche de 10 millimètres d'épaisseur. Or c'est cette quantité d'eau que les Égyptiens, instruits par une expérience multi-séculaire, donnent à leurs terres par l'irrigation.

M. Pictet a également obtenu en Égypte la confirmation d'une hypothèse physique. On a observé d'un côté qu'une masse terminée par des surfaces de verre perd fort peu de sa chaleur par le rayonnement; de l'autre, que les sables des déserts se refroidissent fort peu pendant la nuit. Un physicien, M. Soret, avait supposé que le sable des déserts étant fortement siliceux, la couche superficielle jouait le rôle d'une surface de verre. En exposant au soleil quatre masses de sable égales en superficie et en volume et les portant à la même température; en les recouvrant ensuite, la première d'une plaque de bois, la deuxième d'une plaque de tôle, la troisième d'une plaque de verre et ne mettant rien sur la quatrième, M. Pictet a constaté que les deux dernières avaient perdu la même quantité de chaleur, et une quantité peu considérable; ce qui n'était pas le cas des deux autres. Ainsi se trouve confirmée l'hypothèse de M. Soret.

La séance est terminée par une conversation sur les effets physiologiques du climat égyptien.

Séance du 9 avril 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

A l'ouverture de la séance, M. le Président donne lecture d'une lettre de M. l'amiral de La Roncière-LeNoury relative au Congrès, et accompagnée de questionnaires, descriptions, renseignements; il présente en même temps un plan de l'exposition géographique envoyé par M. W. Huber.

M. le major Wood est nommé membre correspondant, et M. Camille Favre, membre effectif de la Société.

Parmi les ouvrages reçus, M. le Président mentionne spécialement d'abord les *Souvenirs du général de Blaramberg*, deux premiers volumes, publiés par M. de Sydow et envoyés par M. de Blaramberg lui-même, un des membres correspondants de la Société; puis diverses publications de l'Académie royale de Bruxelles, qui désire entrer en relations avec notre Société.

La parole est ensuite donnée à M. E. Reclus pour communication d'un travail sur les courants du Bosphore, de la mer Noire et de la mer de Marmara, et sur les niveaux de ces mers. — (Voir le *Globe*, tome XIV. *Mémoires*, page 19.)

M. A. Lombard donne ensuite quelques renseignements préliminaires sur le projet d'une expédition italienne à la recherche des sources du Nil. Ce projet doit son origine aux tentatives d'un missionnaire catholique italien pour établir des relations entre l'Italie et le souverain du pays de Schoa, Scioa ou Choa, au sud de l'Abyssinie. La société de géographie italienne s'est intéressée à ces ouvertures, et y a vu l'occasion de reprendre l'œuvre commencée par le marquis Antinori. Elle a pris sous son patronnage l'organisation d'une

Société et d'une souscription en vue d'une expédition prochaine, ayant pour objectif la région située à l'est des lacs Albert et Victoria, traversée par un fleuve qu'a entrevu d'Abadie dans son voyage au pays de Kaffa et qui pourrait bien être le vrai Nil. Le roi Victor-Emmanuel, le prince Humbert et plusieurs personnages haut placés en Italie ont donné leur patronage et leur adhésion à l'entreprise et à la souscription.

Ensuite M. A. Lombard fait part à l'assemblée d'une découverte récemment faite par le lieutenant Conder, attaché au service de la Société anglaise pour l'exploration de la Palestine. Ce voyageur croit avoir retrouvé dans les ruines d'un monument encore bien conservé les restes de l'autel qu'élevèrent les deux tribus de Ruben et de Gad lorsqu'elles prirent possession du pays à l'est du Jourdain (Josué, XVII, 34). Ce monument est situé au sommet d'un pic qui domine un massif de collines et s'appelle Kurn-Surtabeh, près du gué de Danieh sur le Jourdain, et non loin de Seilûm, l'ancienne Silo. Il paraît avoir servi ultérieurement de tour d'observation, peut-être de phare ou de signal, usage auquel sa position élevée le rendait éminemment propre. M. Lombard donne, d'après le voyageur anglais, la description de ce monument et de son genre de construction, et développe les considérations qui militent en faveur de l'hypothèse du lieutenant Conder, entre autres celle qui est tirée du nom arabe Tal-Abou-Hayd, ou *montée du Père Hayd,* donné à une petite vallée voisine au nord, et qui rappelle le nom de Hed, *témoin,* donné par les descendants de Ruben et de Gad à l'autel élevé par eux. (V. 34 comparé avec v. 27.)

En réponse à une observation de M. A. Bost sur la position du pic en question, qu'il trouve trop méridionale pour répondre à celle de l'*autel du témoignage*, M. Lombard ajoute quelques détails sur le gué de Danieh, par lequel les Israélites

habitant en deçà du Jourdain passaient pour se rendre aux montagnes de Galaad, et dans le voisinage immédiat duquel sont situés le pic et le monument que le lieutenant Conder croit avoir retrouvés. Ce monument se trouvait donc sur une voie de communication importante; par sa position élevée et sa grande apparence, il devait servir de point de ralliement et de station de signaux. On l'aperçoit en effet de fort loin, des hauteurs du mont Hébal, des montagnes de Galaad, et du lac de Tibériade.

M. le professeur de Laharpe, tout en trouvant à la question un grand intérêt, estime qu'avant de se prononcer il faut attendre des données plus complètes sur ce sujet.

Séance du 23 avril 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

M. le Président communique à la Société une lettre de M. Largeau sur son voyage au sud de l'Algérie, qu'il a dû renoncer à pousser au delà de Rhadamès à cause de la guerre qui divise les Touaregs.

La parole est donnée à M. A. Lombard pour communication d'un rapport de M. l'ingénieur Maraïni sur le projet d'une expédition italienne à la recherche des sources du Nil. (Voir le *Globe*, tome XIV, *Bulletin.*)

Cette communication de M. Lombard donne lieu à des observations de la part de plusieurs membres présents.

M. le professeur de Laharpe appuie sur le manque d'informations précises touchant les pays dont il est question dans le travail de M. Maraïni, et les grandes divergences que pré-

sentent les cartes. Une source constante d'embarras se trouve dans les différences d'orthographe des noms de lieux qui tiennent aux diverses langues auxquelles appartiennent les auteurs; si l'on parvient à établir une identité d'orthographe, l'étude sera singulièrement facilitée. M. de Laharpe voit une circonstance favorable dans ce courant d'activité qui porte plusieurs nations européennes vers l'exploration de ces régions, et l'on peut espérer qu'on arrivera prochainement à des résultats utiles pour la science et pour la civilisation.

M. le Président a remarqué avec quelque surprise dans le rapport si développé de M. Maraïni l'absence de toute mention des données portugaises, qui plaçaient déjà les sources du Nil dans la région même où l'expédition italienne va diriger ses recherches. Il signale les indications sur ce point de la carte du géographe français Feer, publiée en 1715.

M. le professeur Chaix présente quelques observations, d'abord sur les travaux d'Abadie qui, selon lui, n'ont pas été poussés aussi loin que le rapport de M. Maraïni le donnerait à entendre. M. d'Abadie parle souvent d'après des ouï-dire et non d'après ce qu'il a vu; ce n'est que de loin, de Kaffa, qu'il a suivi des yeux le cours du Sobât et du Godjeb, et il n'a pas prononcé d'une manière précise si le second est ou n'est pas un tributaire du premier.

M. Chaix rappelle ensuite les difficultés et les dangers que présente la route par le Harrar, et qui ont empêché l'intrépide voyageur Richardson de pénétrer par là dans l'intérieur. Quant au pays de Choa, on n'y rencontrera pas d'obstacles. Rochet d'Héricourt a pu le traverser deux fois; c'est un pays déjà connu, l'état chrétien le plus méridional de l'Afrique au nord de l'équateur, ayant une certaine civilisation. Les Choas se livrent cependant au commerce des esclaves, en vue duquel ils font de fréquentes razzias d'enfants chez les Gallas, leurs voisins, auprès desquels la protection de Ménélik et le

bon vouloir de son peuple ne seraient pas précisément une recommandation.— La Société de Géographie de Paris reçoit de temps en temps des communications du père jésuite Léon des Avanchers, qui est missionnaire dans ces contrées.

M. Chaix présente ensuite quelques considérations sur les caractères orographiques et hydrographiques de ces régions. Elles paraissent former un plateau élevé, demeurant tel jusqu'au massif du Kenia ou du Kilimandjaro. Le fleuve qui y coule, s'il y en a un, ne doit pas être très-considérable, puisqu'il est tributaire d'un tributaire.

Le Nil lui-même ne présente pas un bien grand débit. Des mesures prises soit sur son propre cours, soit sur ses tributaires dans la région de Gondokoro, ont donné des chiffres peu élevés. Le Bahr el Ghazal est un cours d'eau dont l'importance varie beaucoup suivant la saison, mais qui n'atteint pas celle qu'on a voulu lui attribuer. Le Sobât n'est pas important non plus : sa plus grande largeur est de 600 pieds, et il n'a nulle part une grande profondeur. M. Chaix a cherché la cause de cette pauvreté relative du Nil quant au volume des eaux. Il croit pouvoir l'attribuer à l'existence d'un grand massif situé dans la région des vents alizés, où des chaînes de montagne interceptent les évaporations de l'océan Indien, les empêchant d'arriver jusqu'au bassin du Nil.

Séance du 14 mai 1875.

Présidence de M. de Laharpe.

Au commencement de la séance, M. Briquet présente, d'après un journal anglais, quelques traits d'une expédition de

découverte à travers l'Australie occidentale, effectuée en 1873 par le colonel Warburton. La petite caravane, accompagnée de dix-sept chameaux, partit en avril d'Alice Springs, station de la ligne télégraphique, en se dirigeant vers l'ouest. A 145 milles de là, à partir du Mount Wedge, ou Bluff Range, elle entra dans un désert de dunes sablonneuses, avec acacias, casuarinas, spinifex, sans eau apparente, sans gibier, sans nourriture pour les hommes, et le parcourut de l'est à l'ouest durant deux mois. Elle arriva, épuisée de forces et de vivres, sur les bords de l'Oakover, rivière de la côte occidentale. Cette expédition est importante en ce qu'elle a confirmé et complété les renseignements qu'on avait déjà sur l'intérieur du continent australien; la position d'un grand nombre de points a été déterminée astronomiquement.

M. Briquet annonce ensuite que la Société de Géographie de Londres a décerné cette année ses deux médailles d'or (des *Fondateurs* et du *Patron*) à MM. Weyprecht et Payer, chefs de l'expédition autrichienne aux régions polaires, pour leurs importantes découvertes et les services qu'ils ont rendus à la science.

M. le professeur Chaix appelle ensuite l'attention de l'assemblée sur les progrès accomplis depuis une cinquantaine d'années dans la connaissance de l'Afrique méridionale. Tandis que le commodore Owen relevait minutieusement la côte jusqu'à la baie de Lagoa, limite géographique des possessions portugaises, de nombreux voyageurs traçaient leurs itinéraires dans l'intérieur du continent, à commencer par Harris, et en continuant par l'Allemand Mauch, qui a poussé des reconnaissances dans toutes les directions, et est arrivé à Senna sur le Zambèze. Sur son appel aux voyageurs, un jeune employé anglais de Port Natal, M. Erskine, le rejoignit, mais le quitta pour suivre un plan d'exploration différent. Il descendit le fleuve Limpopo, et après avoir enduré mille fatigues et

deux fois couru le danger d'être assassiné, parvint enfin à l'embouchure du fleuve et aux établissements portugais, d'où il regagna Port Natal, après avoir fait de précieuses découvertes et rectifications géographiques.

Après lui, Mauch continua ses voyages, et M. Thomas Baines, ancien explorateur de l'Australie, découvrit dans le bassin du Limpopo des régions aurifères, appartenant sans doute à ce qu'on appelait autrefois le Monomotapa. Ces régions sont aujourd'hui régulièrement exploitées et deviennent un centre de vastes explorations. Le capitaine Frédéric Elton, qui y était employé, a complété les travaux d'Erskine en relevant le cours supérieur du Limpopo et en suivant le fleuve jusqu'à la mer, après avoir failli périr avec son embarcation à une grande cataracte.

Cependant un chef de l'intérieur habitant au nord du Limpopo, Umzila, dont l'autorité s'étend fort loin sur les indigènes de la contrée, fut informé des dangers qu'avaient courus MM. Erskine et Elton. Désireux de procurer à son pays d'utiles relations commerciales, il dépêcha une mission à Port Natal, demandant qu'on envoyât à sa résidence M. Erskine ou tout autre avec des marchandises, promettant bon accueil, protection et sûreté. M. Erskine n'hésita pas à partir avec une riche pacotille. Repoussé de l'établissement portugais d'Antonio Marquez par la jalousie soupçonneuse du gouverneur, il débarqua à Imbambana, arriva à la résidence d'Umzila et ouvrit avec lui de si heureuses relations qu'on a décidé le départ d'un nouveau convoi, lequel a Sofala pour point d'arrivée sur la côte.

Comme résultat de toutes ces explorations, nous apprenons que la côte de cette partie de l'Afrique est une magnifique plaine de toute fertilité, malheureusement très-malsaine, au moins pour les Européens. Le terrain s'élève graduellement, et à 40 lieues de la mer on a déjà l'altitude de 2 à 3000

pieds. Les montagnes sont la prolongation du Drachenberg, côte de Natal, et rayonnent de tous côtés avec une altitude qui va quelquefois jusqu'à 8 et 9000 pieds. Les roches sont quartzeuses, calcaires et gréseuses; les richesses minérales sont très-grandes, mais en majeure partie ignorées ou faiblement exploitées. Les produits agricoles sont magnifiques et des plus variés : arachides, plantes à caoutchouc, cannes à sucre, tabacs, riz, etc. Mais le développement industriel et commercial du pays rencontre de grands obstacles dans l'état social des indigènes; dans la tyrannie des chefs de villages combinée avec la cruauté et la rapacité des habitants; puis dans la malveillance de ceux qui gouvernent les misérables établissements portugais épars sur la côte, lesquels, quoique prétendant à la souveraineté du pays, ne font rien même pour le connaître, n'en tirent rien et s'opposent à ceux qui voudraient et pourraient l'explorer et l'exploiter à l'avantage de tous. Leurs prétentions avaient trouvé une opposition sérieuse de la part des *boers* de la République transvaalienne qui ont une tendance bien naturelle à s'ouvrir un débouché sur la côte; puis de celle des Anglais de Port Natal qui se sont établis dans une île de la baie de Lagoa. Mais la question des limites réciproques ayant été soumise à l'arbitrage du maréchal de Mac-Mahon, celui-ci a prononcé en faveur des Portugais, ce qui entravera tout progrès.

M. Lombard entretient ensuite la société d'un voyage dans l'intérieur de la Nouvelle-Guinée, publié par un Anglais, M. Lawson. Ce voyageur aurait découvert dans ce pays des montagnes égalant en altitude les plus hauts pics de l'Himalaya, de grands lacs et de grands fleuves, avec une faune et une flore des plus extraordinaires. Mais l'exactitude et même la réalité de ces découvertes sont vivement contestées en Angleterre.

M. Chaix termine la séance en disant quelques mots de la

dernière éruption volcanique qui a eu lieu en Islande, et présente un tableau qu'il a dressé de toutes les éruptions et de tous les tremblements de terre connus dans cette île. Par cette étude, il est arrivé à cette conclusion : que les éruptions, pour le même volcan, sont d'autant moins violentes qu'elles sont moins rares; que les tremblements de terre se font sentir à des intervalles plus ou moins longs, mais assez réguliers, se terminant par une éruption à laquelle succède un calme de longue durée.

M. le Président lève la séance, qui est la dernière de la session d'hiver, en recommandant particulièrement à l'attention de la société le prochain Congrès géographique de Paris.

CORRESPONDANCE

RAPPORT

A Monsieur le Président et à Messieurs les Membres de la Société de Géographie de Genève.

(Avec une Carte.)

Monsieur le Président,
Messieurs,

Je suis heureux, au retour d'un voyage auquel la Société de géographie de Genève et plusieurs notabilités scientifiques de cette ville ont si généreusement contribué, de pouvoir vous présenter mes sincères remercîments.

Le diplôme de membre correspondant, qui m'a été délivré dès mon arrivée par M. Bouthillier de Beaumont, en me liant à cette éminente Société, m'impose des devoirs que je remplirai de mon mieux dans les nouveaux voyages que je me propose de faire à l'intérieur de l'Afrique.

Quelle que soit la carrière que l'on embrasse, les débuts laissent toujours à désirer, et pour cette fois je dois réclamer votre indulgence; mais je ferai en sorte que mes futurs voyages soient plus fructueux que le premier. Pendant le temps qu'ils dureront, je ne manquerai jamais d'adresser à M. le secrétaire, aussi régulièrement que possible, toutes les communications qui seront de nature à intéresser la Société qui m'a fait l'honneur de m'admettre parmi ses membres.

I

En mettant le pied sur le sol africain, mon but était d'explorer le bassin de l'Oued Igharghar jusqu'à Idelès, traverser le Djébel Hoggar et me rendre au Soudan par le pays d'Aïr. Mais plusieurs difficultés sont venues tout d'abord se mettre en travers de mes projets : les *Touareg*, divisés entre eux, se faisaient une guerre acharnée depuis quelque temps, et Dournaux-Dupéré venait de payer de sa vie son audacieuse tentative du côté des *Azguer*; et de plus, le pays eût-il été tranquille, l'exiguïté de mes ressources ne m'eût pas permis un aussi long voyage.

Je résolus donc de me borner à commencer, ou plutôt à continuer l'exploration du bassin de l'Igharghar déjà entamée par mon prédécesseur, et de me diriger sur Rhadamès par Hassi-Bottin, et les contrées inconues désignées par les Arabes sous le nom de *Zemoul el Akbar.*

Porteur de lettres de M. le général Chanzy, gouverneur général de l'Algérie, de M. le général de Lacroix-Vaubois et de M. le général Liebert, j'arrivai à Biskra le vendredi 11 décembre 1874, et je fus obligé d'y séjourner jusqu'au 6 janvier pour compléter mes préparatifs.

Je me dirigeai ensuite sur Tuggurt[1] en traversant une succession de delicieuses oasis, parsemées dans un désert aride, comme les îles d'un archipel au milieu de la mer.

En passant sur les bords du Chott Melrhir je fus témoin de plusieurs effets de mirage.

Lorsque, par une belle matinée, le disque du soleil commence à poindre à l'horizon d'un ciel pur, une mer immense,

[1] Prononcé Touggourt.

aux flots si brillants qu'il est impossible à l'œil de les fixer, surgit tout à coup dans le lit desséché du Chott; des îles de verdure, si sombres que l'on ne peut distinguer à quelles espèces appartiennent les arbres qui les couvrent, semblent nager sur la surface unie de la mer, et se déplacer lentement comme les navires qui ne sont poussés que par une faible brise.

A mesure que le soleil monte au-dessus de l'horizon les îles se modifient: elles prennent les formes les plus variées, s'allongent ou s'arrondissent; puis, elles plongent lentement et disparaissent enfin sous les flots étincelants qui, bientôt, s'effacent à leur tour; et le voyageur se retrouve en présence de la réalité, c'est-à-dire d'un sol rugueux, couvert d'une épaisse couche de sel, mouvant après les pluies au point de s'entr'ouvrir sous le poids d'un homme et d'engloutir l'imprudent qui oserait s'y aventurer alors.

Je n'ai observé le mirage que dans les parties basses du Sahara, où le sol est humide et salé.

J'arrivai à Tuggurt le samedi, 11 janvier, après six jours de marche dans le pays des oasis. Je fus très-bien accueilli par l'agha Si Mahomed ben Hadj ben Driss, qui réunit sous son commandement l'Oued Rhir et le Souf.

Description de Tuggurt.

L'oasis de Tuggurt s'étend du nord au sud sur une distance de huit kilomètres. A l'extrémité O. se trouve la ville, encore entourée de son ancien fossé, aujourd'hui desséché et en voie de comblement; à l'est de la ville, dont elle est séparée par une place de forme irrégulière, s'élève la Kasbah, réparée et mise en bon état de défense depuis l'occupation française; c'est dans cette forteresse que se trouve la maison de l'Agha avec toutes ses dépendances, ainsi que la

nouvelle caserne des tirailleurs, isolée des autres habitations par un mur élevé.

La place est bordée, du côté de la ville, de maisons à rez-de-chaussée seulement, dont la toiture repose sur des arcades irrégulièrement et grossièrement construites. La plupart des maisons de la ville sont en calcaire jaune ou blanc du pays; les autres sont en briques séchées au soleil, mais ces briques ne sont pas façonnées comme nos briques ordinaires: elles ont la forme irrégulière d'un moellon brut. Les principales rues sont couvertes et par conséquent obscures, quoique les couvertures soient interrompues de distance en distance, pour donner passage à la lumière. Les maisons n'ont généralement qu'un rez-de-chaussée et sont recouvertes d'une terrasse en palmes revêtues d'argile, laquelle est supportée par des poutres en palmier. Les rues sont assez proprement tenues, malgré le nombre considérable de chèvres qui y circulent en liberté. La ville est ouverte aux deux extrémités de la place qui la sépare de la Kasbah; ailleurs elle est encore entourée de son vieux mur d'enceinte à moitié ruiné. Le seul monument remarquable, à part la maison de l'agha, est la grande mosquée, *Djamâa Kebira*, construction assez irrégulière, surmontée d'un dôme et flanquée d'un minaret assez mal construit; trois des côtés de l'édifice, enduits de ciment, sont percés de petites fenêtres à plein ceintre très-élevées au-dessus du sol; quoique située sur la place, en face de la Kasbah, son entrée n'est pas de ce côté, mais dans une rue perpendiculaire. On pénètre d'abord dans une cour assez vaste, dans laquelle se trouve la vraie façade du monument qui regarde l'ouest. Cette façade est ornée de briques en faïence avec des dessins. Sous un péristyle formé par des colonnes carrées se trouvent les deux portes de la mosquée qui est vaste, et dont la voûte repose sur des piliers carrés qui n'ont rien de remarquable. Le sol est recouvert de nat-

tes sur lesquelles s'installent les fidèles pour faire la prière : ici comme partout, l'on se déchausse pour entrer dans le lieu saint. Deux coupoles ont été ménagées dans la voûte : l'une au centre, à laquelle pend un vieux lustre en fer qui doit être contemporain du Prophète et qui ne ferait pas trop mauvaise figure au musée de Cluny ; l'autre, au-dessus de la chaire, est ornée d'arabesques assez régulières, fouillées dans le plâtre, et de dessins à couleurs vives. La chaire de l'*iman*, adossée à la muraille, n'est pas moins ancienne que le lustre, mais elle a une valeur artistique bien supérieure ; les côtés des gradins par lesquels on y arrive sont sculptés à jour comme nos vieux meubles du moyen âge, et ces sculptures, parfaitement conservées, ont pour sujets les principaux versets du Coran. A côté de la chaire existe une petite niche pratiquée dans l'épaisseur de la muraille, et dont la voûte s'appuie, à droite et à gauche, sur deux colonnes de marbre dont les fûts ronds et unis sont surmontés de chapitaux ornés de feuilles de vigne et de raisins artistement sculptés : c'est là que se place le marabout pour faire la prière.

A part la *Djamâa-Kebir*, il y a encore à Tuggurt dix autres mosquées, dont l'une, celle de *Si el Hadj Saïd*, servit de refuge à trois tirailleurs qui échappèrent ainsi au massacre de la garnison par Bou Choucha, en 1871. Une autre mosquée existe dans la Kasbah, en face de la grande ; mais elle a été transformée en atelier de maréchalerie pour les besoins de la garnison ; son minaret, qui est encore debout, était autrefois dominé par celui de la grande mosquée d'où les ennemis faisaient feu sur la garnison réfugiée dans la Kasbah ; mais il a été exhaussé depuis, et garni de meurtrières.

Le quartier de *Medjaria*, qui comprend presque la moitié de la ville, est habité par des Israélites convertis par force à l'islamisme, il peut y avoir environ deux siècles. Malgré cette conversion, ils ont conservé tous les usages et tous les

caractères de leur race et ne se marient qu'entre eux; aussi ne sont-ils guère aimés des Arabes. Ils s'occupent de la fabrication des *haïks*, mais leurs femmes ne font absolument rien, pas même la cuisine, et ne sortent jamais. Les femmes des Arabes sortent assez souvent, mais la tête couverte d'un voile; celles des nomades ne se voilent pas.

Le costume de tous les habitants de l'oasis est celui de tous les Arabes, avec cette différence qu'ils se tiennent généralement plus propres que les gens du Tell, et qu'ils s'habillent avec plus de recherche. Tous les hommes un peu aisés portent le haïk, fixé autour de la chachia par une corde en poil de chameau dont la longueur et le volume sont en rapport avec la fortune de l'individu; les plus pauvres se contentent du turban ordinaire et de la gandoura, ou bien encore d'un mauvais haïk retenu à la tête par trois ou quatre tours de corde. Presque tous portent par-dessous une large culotte (seroual) en toile de coton; quelques-uns, les plus riches, le gilet et la veste maures, et des *messtt* (bottes de maroquin rouge sans semelles) avec des souliers plats.

Les vêtements des femmes sont en toile de coton de couleur blanche, bleue ou rouge avec des raies blanches; c'est la couleur bleue qui domine, la blanche est la plus rare. Leur costume se compose d'une ample robe, appelée *malhafa*, avec de larges manches ne recouvrant que la partie supérieure des bras; cette robe est retenue au-dessus des hanches par une ceinture; autour de leur tête est enroulé un turban fait d'étoffe de Tunis plus ou moins riche, et, lorsqu'elles sortent, elles se couvrent la tête d'un voile de même étoffe ou d'un simple foulard en coton. D'autres s'enveloppent dans une sorte de manteau appelé *ghansa;* la plupart ont les pieds nus. Ces filles d'Ève ne le cèdent en rien, pour la coquetterie, à leurs sœurs d'Europe, et leurs goûts en fait d'ornements ne sont pas moins exagérés; d'énormes boucles

d'oreilles, dont les plus lourdes sont supportées par la chevelure, pendent jusque sur leurs épaules, et des bracelets en argent superposés montent jusqu'à la moitié de l'avant-bras; quelques-unes portent encore aux jambes des *khelakhels*, sortes de bracelets ou plutôt de jambières qui reposent sur le cou-de-pied; lorsqu'elles marchent elles font un bruit semblable à celui que devaient faire les anciens chevaliers revêtus de leurs armures. Toutes se teignent les sourcils et les cils avec le *koheul* et se jaunissent les mains avec le *henné.*

La couleur des habitants de Tuggurt varie du blanc pur au noir le plus foncé, mais la plupart sont des mulâtres provenant du croisement des races blanche et nègre, ou bien naturellement bronzés; ces derniers paraissent appartenir à une race à part, peut-être l'éthiopienne, car ils se distinguent par un nez gros sans être écrasé et par des lèvres épaisses qui ne sont pas proéminentes comme celles des nègres. En un mot, par la régularité de leurs traits, ils se rapprochent de la race caucasienne.

Les habitants de l'oasis de Tuggurt sont naturellement portés à la gaîté et il ne se passe guère de jour sans que l'on entende des chants et de la musique; je n'ai remarqué, chez eux, que trois instruments dont l'un, appelé *ghaeta*, a assez la forme et le son du hautbois; le second, appelé *bandir*, ressemble au tambour de basque; le troisième, dont les nègres seuls se servent, est le *thebel*, grosse caisse sur laquelle on frappe avec une crosse de bois.

Malheureusement, un assez grand nombre s'adonnent à l'ivrognerie, et il n'est pas rare de voir deux ou trois individus assis autour d'une bouteille d'absinthe, liqueur qu'ils préfèrent à toutes les autres et au vin. Ce vice ne date pas seulement de l'occupation française, comme on pourrait le croire: bien avant cette époque, le vin pénétrait dans ces contrées par la Tunisie et Constantine; mais comme il coû-

tait fort cher alors, les riches seuls avaient le privilége de s'y livrer; le commun des mortels se contentait de *lâgmi*, suc du palmier fermenté, et de *mahia*, autre boisson enivrante obtenue par la fermentation des dattes. Toutes ces liqueurs sont également interdites par le Coran [1].

Ici comme à Biskra, les courtisanes sont en assez grand nombre; mais il faut constater, à l'avantage des sahariennes, que ces femmes ne se recrutent point parmi elles: toutes ou presque toutes appartiennent à la grande tribu des *Oulad Naïl*, laquelle occupe un vaste territoire au N.-E. d'El Aghouat. Au bout de quelques années de ce commerce peu honorable mais lucratif, ces femmes regagnent leur tribu avec le fruit de leurs économies, et elles trouvent toujours à s'y marier avantageusement.

La principale industrie du pays est la fabrication des haïks, recherchés pour la beauté et la solidité du tissu, qui est soie et laine; leur prix varie entre 50 et 60 francs. Ces haïks se vendent aux nomades qui les transportent dans le Sud et ils s'exportent aussi dans le Tell jusque sur le littoral, où ils se vendent de 80 à 100 francs. Les Arabes disent: « Il y a trois sortes de tissus renommés: le gros bernous des Beni Abbès, que l'on nomme *Abassi;* le bernous fin du Djérid qui se fabrique à Neftan et à Thaouzar (Tunisie); et le haïk de Tuggurt. » Cependant les jolis haïks du Djérid, pure soie, ne sont pas moins recherchés par les gens riches que les bernous de cette contrée.

On fabrique aussi à Tuggurt des bernous de qualité moyenne dont les prix varient entre 30 et 40 francs, et qui

[1] Ces renseignements ont été donnés par Si Mâammar, frère du Marabout de Témacin, qui a avoué, en dînant chez l'agha, avoir bu du vin dans sa jeunesse. Il en boit encore en cachette; mais il s'est abstenu en ma présence craignant, m'a dit l'agha, d'être dénoncé au gouverneur.

s'exportent principalement vers le Sud; des souliers et d'autres ouvrages en cuir, tels que *djebiras*, garnitures pour les selles, etc., le tout en cuir de Constantine ou du Maroc; des cordes provenant des filaments qui recouvrent l'écorce de la partie supérieure des palmiers, que l'on enlève tous les ans; des couffins ou paniers en feuilles de palmier; de la poterie très-bien faite au tour par les femmes. Ces derniers objets suffisent pour les besoins du pays. On y fabrique aussi des bracelets par un procédé aussi simple que primitif: l'ouvrier prend une pièce de 5 francs qu'il bat avec un marteau jusqu'à ce qu'il lui ait donné la forme voulue, après quoi il orne le bracelet de dessins grossiers et peu variés; enfin on y fabrique des couteaux avec leurs gaînes en bois recouvertes en cuir du Maroc.

Les productions du sol sont: les palmiers qui produisent des dattes de deux qualités, les *Déglet-nour*, de qualité supérieure, qui se vendent en moyenne 30 francs le quintal métrique, et les *Ghars*, ordinaires, qui valent 20 francs dans les bonnes années; l'orge[1], que l'on cultive sous les dattiers pour les besoins du pays; des figuiers, des grenadiers, et quelques vignes, qui ne produisent que pour la consommation de la population. La carotte, le navet et l'oignon, qui sont à peu près les seuls légumes cultivés par les indigènes, viennent très-bien dans l'oasis; on y récolte aussi des piments rouges. J'ai remarqué dans le jardin de l'agha, aussi bien soigné que nos jardins d'Europe, quelques pieds de gommiers, d'acacias et de ricin qui poussent avec une vigueur extraordinaire; ce sont des importations récentes, que les indigènes adopteront difficilement.

Les dattes sont portées à Biskra à dos de chameau, et de là on les dirige sur le Tell; on en transporte encore à Djelfa,

[1] Dans l'oasis de Tuggurt, j'ai vu l'orge en épis le 15 janvier.

on en vend aux Châamba, qui en manquent, et aux Makhadma, qui les revendent aux M'zab, lesquels, à leur tour, leur font prendre le chemin du Tell par El Aghouat ou d'autres routes.

L'oasis ne renferme pas moins de 72,000 palmiers, imposés à raison de 35 centimes l'un, y compris les centimes additionnels pour l'entretien du makhzen, des courriers, etc. Chaque palmier rapporte en moyenne à son propriétaire 4 francs par année, et une fois l'irrigation établie, il n'y a aucuns frais d'entretien.

La ville de Tuggurt seule, dont la population n'est que de 2,000 habitants, paie annuellement à l'État 22,076 fr. et le village de Nezla, le plus important de l'oasis, 10,880 fr. 57 c. La population totale de l'oasis est de 6,000 âmes.

La principale nourriture des habitants est la datte; quelques-uns mangent aussi, mais en petite quantité, de la *rouina*, sorte de bouillie composée d'orge grillée, concassée et délayée dans de l'eau, que l'on fait cuire avec des piments et des navets; les riches mangent aussi du cousscoussi au mouton avec des navets; mais les gens du commun, à l'exception toutefois des puisatiers qui se nourrissent très-bien, ne mangent que très-rarement de la viande, qu'on fait cuire avec la rouina ou que l'on fait rôtir à part. Le breuvage ordinaire est l'eau des puits, qui renferme beaucoup de magnésie et agit d'une façon désagréable sur ceux qui n'y sont pas habitués; c'est aussi par exception, le lait de chamelle ou de chèvre. Les liqueurs fermentées du pays sont le *lagmi* et la *mahia* dont j'ai déjà parlé. Le lagmi s'obtient en coupant radicalement la tête du palmier; il s'échappe alors du tronc une grande quantité d'un suc d'abord doux, qui s'aigrit dans les 24 heures par suite de la fermentation; cette liqueur, qui est alors enivrante, ne se conserve pas longtemps. Le palmier ainsi opéré ne revient à son état normal, dans des circon-

stances favorables, qu'au bout de trois ou quatre ans. Pour faire cette opération, on choisit de préférence les vieux sujets, qui périssent généralement ensuite, ainsi que les sujets plus jeunes qui sont atteints par les vers. Quant à la mahia, elle s'obient par la fermentation des dattes de la même façon que le cidre s'obtient par la fermentation des pommes dans le nord de la France.

Par suite de la stagnation des eaux dans les parties basses de l'oasis, les habitants de Tuggurt sont exposés aux fièvres paludéennes qui règnent dans le pays à l'état endémique pendant les mois de mai et d'octobre; ces fièvres portent le nom de *tham*. Pour se guérir, ils emploient le singulier remède que voici: le malade s'empare d'un chien qu'il tue et dont il mange la chair bouillie en ragoût avec des navets, des carottes, des dattes, de l'ail, etc., le tout très-fortement épicé; cela produit forcément une purgation drastique qui le dégage des engorgements viscéraux de la rate et du foie, le soulage momentanément, mais ne le guérit pas, les causes qui ont produit la maladie ne cessant pas d'exister. Il est bien entendu que ce soulagement temporaire est attribué exclusivement à la viande de chien.

Les coliques et les diarrhées, causées par les eaux et par le passage presque subit de la chaleur du jour à la fraîcheur de la nuit, sont aussi très-fréquentes au printemps et en automne. Pour remède, ces bonnes gens se passent autour du gros orteil un fil de soie, qu'ils serrent fortement et qu'ils conservent jusqu'à complète guérison; ils ajoutent à cela une large ceinture de laine sur le ventre, mais la guérison n'en est pas moins toujours attribuée au fil de soie. M. le docteur Ben Sayah m'a fait remarquer un vieil Arabe qui avait encore, sur les gros doigts des pieds, de fortes ecchymoses produites par le fil.

Les maux d'yeux sont très-fréquents, mais seulement dans

la ville; ils sont produits par le passage sans transition de l'obscurité profonde des habitations et des rues à la vive lumière du dehors, et ils sont entretenus par le manque de soins et de propreté.

Quand un Arabe est mordu par un chien, s'il peut atteindre l'animal, il lui coupe du poil qu'il applique sur la morsure. Soupçonne-t-il que le chien est enragé? — il tâche de le tuer ou de le faire tuer, lui ouvre le corps, et lui arrache le cœur qu'il fait griller pour le manger aussitôt. Tous les Arabes sont persuadés que ce remède est infaillible.

Les Puisatiers.

Les oasis de l'Oued Rhir, et celle de Tuggurt en particulier, doivent leur fertilité aux sources artésiennes qui les arrosent; mais comme ces sources sont insuffisantes, les Arabes ont cherché et trouvé le moyen d'amener à la surface du sol les eaux des nappes inférieures; par suite, il s'est formé chez eux des corporations de puisatiers qui rendent les plus grands services.

La corporation des puisatiers de l'oasis de Tuggurt, dont le chef actuel est le nommé Taleb Abd-el-Kader, se compose de quatorze individus; elle se subdivise en sections de trois ou quatre ouvriers, nombre suffisant pour le creusement d'un puits. J'ai vu le chef de la corporation lui-même et l'un de ses ouvriers, occupés à déblayer le fonds d'un puits artésien déjà creusé jusqu'à la nappe. De ce puits, appelé Aïn Bou Dlal[1], et profond de 105 coudées (50 mètres), s'échappait une eau noire répandant à une grande distance une forte odeur d'acide chlorhydrique provenant d'une couche de végétaux en décomposition que l'on avait traversée à une certaine

[1] Les Arabes donnent le nom de *Aïn* (source), aux puits artésiens qui sont, en effet, de véritables sources jaillissantes.

profondeur. De chaque côté du puits, dont l'ouverture, de forme carrée, est de 80 centimètres sur chaque face, sont dressés deux troncs de palmiers réunis à leurs extrémités; à moitié de leur hauteur, qui est de trois mètres environ, est fixée une forte traverse de laquelle pendent deux cordes en écorce de palmier qui descendent au fond du puits : à l'extrémité de l'une d'elles est attaché le couffin destiné à monter les déblais ; l'autre, plus forte, mais lisse cependant, sert d'échelle aux plongeurs. Voici comment ces derniers procèdent à leurs opérations :

En arrivant sur le lieu du travail, les plongeurs commencent par allumer un grand feu près duquel ils se déshabillent, ne conservant autour du corps qu'une étroite ceinture; une fois déshabillés, ils s'asseyent près du feu et se bouchent les oreilles avec de la graisse de chèvre, qu'ils rendent plus maniable en la présentant au feu. Cette importante préparation terminée, l'un des plongeurs va s'asseoir sur l'un des bords du puits, les pieds appuyés sur l'autre bord; il prend de l'eau dans ses mains, se mouille la tête et la poitrine, puis descend peu à peu, ne s'arrêtant que lorsqu'il a de l'eau jusqu'au cou; dans cette position il se mouille encore la tête, fait une courte prière mentale, puis il commence à souffler en allongeant sa respiration; enfin, ayant fait une grande provision d'air, il disparaît tout-à-coup. Son compagnon se porte alors sur le bord du puits et, tenant dans sa main la corde-échelle, il se tient prêt à obéir aux signaux de détresse qui pourraient lui être faits d'en bas. Au bout de trois minutes en moyenne, l'on voit la corde se raidir avec un léger mouvement d'oscillation; alors un jeune homme, un apprenti ou un manœuvre, tire vivement la corde à l'extrémité de laquelle pend le couffin rempli de déblais, et l'on ne tarde pas à voir poindre à la surface liquide la tête du plongeur, aussitôt saisie entre les mains de son compagnon; après avoir respiré fortement

pendant une demi-minute, le plongeur se lave de nouveau la tête, replonge jusqu'au cou, et remonte enfin pour aller se sécher près du feu. Au bout de quelques instants, c'est le tour de son compagnon.

Les corporations de plongeurs pour le creusement des puits artésiens existent, dans les oasis de l'Oued Rhir, de temps immémorial; mais il faut être bien constitué pour pouvoir exercer cette rude profession. L'apprenti débute ordinairement à 20 ans; tout d'abord, il se produit chez lui deux ou trois fois des hémoptysies (crachements de sang) occasionnées par des ruptures de vésicules pulmonaires; ces accidents sont accompagnés d'inflammations dans les oreilles, puis d'un écoulement de sang, et enfin d'une suppuration de ces organes qui dure quelques mois. Les cas d'asphyxie sont assez rares et ne se produisent guère que chez les novices, dont quelques-uns sont obligés de renoncer à la profession. En général, les plongeurs sont prédisposés à la surdité; il est même rare que les vieux ne deviennent pas complétement sourds; mais leur santé ne paraît pas autrément altérée et ceux que j'ai vus sont généralement robustes et bien portants.

Le plongeur que j'ai observé au puits d'Aïn Bou Dlal est demeuré sous l'eau deux minutes quarante-cinq secondes; mais ils peuvent rester pendant trois minutes et même davantage lorsque l'eau est claire. M. le docteur Si Mohammed ben Sayah m'a affirmé avoir vu, à Témacin, un plongeur demeurer sous l'eau pendant trois minutes quarante secondes; il est vrai qu'il s'agissait d'un tour de force dans le but d'obtenir une récompense. La vraie moyenne est de trois minutes, ce qui est déjà raisonnable.

Malgré la difficulté du travail et les dangers terribles auxquels ils sont exposés, ces pauvres gens ne gagnent pas lourd: chaque couffin de déblais, c'est-à-dire chaque plon-

geon ne leur est payé que trente-cinq centimes. Au début de l'opération, lorsqu'ils creusent à sec, la journée est lucrative; mais il arrive presque toujours qu'ils rencontrent, à 1m50, une première nappe ascendante d'une mauvaise eau, épaissie par le sel dont elle est saturée, qui remplit le puits jusqu'à son orifice; à partir de là il faut donc plonger, et ils ne peuvent faire, par jour, que cinq ou six plongeons en moyenne.

Dans aucun cas un particulier ne peut faire creuser un puits pour son usage propre; seuls les chefs de la Zaouia de Témacin jouissent de ce privilége. Chaque puits appartient à plusieurs propriétaires qui se partagent les frais; le travail, qui peut se faire et se fait en toute saison, dure six mois en moyenne, car tous les puits de l'oasis de Tuggurt ont la même profondeur, à peu de différence près, et le prix varie de 2,500 à 3,000 francs.

Les Arabes font le cuvelage de leurs puits artésiens avec du bois de palmier, qui passe pour incorruptible; cependant ils ont essayé, depuis l'occupation française, le cuvelage en briques, qui est plus propre et plus régulier; mais ils y renoncent maintenant pour revenir à leur ancienne méthode, parce que les briques, ne pouvant être scellées aussi facilement dans un puits artésien que dans un puits ordinaire, elles se détachent au bout d'un certain temps et finissent par obstruer la nappe. Pour qu'un puits garni en palmier arrive à se combler, il faut qu'il se produise dans le sol même un affaissement, accident assez fréquent et auquel tous les puits sont exposés.

Une chose curieuse, digne d'être signalée, et qui se produit dans tous les puits artésiens lorsque les ouvriers arrivent à la nappe, c'est le fait qu'une quantité de petits poissons et de coquillages jaillissent avec la première eau.

Témacin.

Dès le lendemain de mon arrivée dans l'oasis de Tuggurt, l'agha me conduisit à Témacin, où il devait me présenter aux marabouts pour qui j'avais des lettres de M. le gouverneur-général et de M. le général Liebert.

Témacin est un grand village entouré d'une belle oasis, à 12 kilomètres environ au sud de Tuggurt; elle forme une petite principauté indépendante sous le protectorat du gouvernement français qui lui a conservé ses anciens privilèges. A une faible distance du village s'élève la Zaouia, immense agglomération de constructions au milieu desquelles on aperçoit de loin le dôme qui surmonte l'habitation des marabouts. Un mur d'enceinte en terre, bastionné aux angles, crénelé et couronné d'ossements humains, placés là pour rappeler le néant des choses d'ici-bas, entoure le tout.

Notre escorte se composait d'une quinzaine des meilleurs cavaliers du makhzen de l'agha, et notre marche fut plutôt une fantasia effrénée qui ne cessa qu'à l'entrée de la Zaouia, au grand regret des cavaliers sahariens, lesquels mettent une véritable passion à faire parler la poudre dans leurs courses vertigineuses à travers le désert.

Les marabouts prévenus nous attendaient; la réception fut magnifique, et je reçus l'assurance que des lettres me seraient données pour les personnages influents de Rhadamès et des Touareg.

Si Mohammed el Aïd, marabout de Témacin, est le grand mokhadem de l'ordre religieux d'El Tidjani qui fut créé à Aïn Madhi, près d'El Aghouat, par Si el Hadj Ali el Tidjani, le chef suprême en est actuellement Si Ahmed el Tidjani, dont l'influence est sérieusement compromise par suite de son mariage avec une Française; l'autorité morale appartient

réellement à Si Mohammed el Aïd, qui subit lui-même l'influence de son frère Si Mâammar, cheikh ou chef politique de la Zaouia de Témacin ou de Tamellaht.

L'ordre religieux d'El Tidjani a ses principaux adhérents parmi les Touareg, dont l'un des chefs, El Hadj Othman, célèbre par son voyage à Paris, fonda au pied même du Djébel Hoggar une petite Zaouia, qu'il nomma *Témacinin* ou *Petit Témacin;* cet ordre a encore des ramifications dans la Tunisie, dans la Tripolitaine, à Rhadamès et dans le sud de l'Algérie, dans l'Oued Souf notamment; les affiliés, qui se donnent le nom de *habbab*, c'est-à-dire amis sincères, se reconnaissent par des signes et par des attouchements.

L'ordre d'El Tidjani est battu en brèche par les *Khouans*, bien plus nombreux et bien plus influents, dont le siége est à Nefta, dans le Djérid; ceux-ci sont divisés en deux sectes : les *Kadrias* ou adhérents de Sidi Abd-el-Kader, marabout vénéré mort à Baghdad, et les *Beni Azzouz*, actuellement dirigés par Si Mustapha ben Azzouz, marabout de Nefta. L'ordre des Khouans est répandu en Tunisie, dans tout le sud de l'Algérie et dans le Tidikelt.

Un autre ordre religieux, celui des *Beni Snoussi*, est surtout répandu dans la Tripolitaine et le Fezzan.

Il existe encore quelques ordres peu répandus et peu influents, tels que les *Moulay el Arbi*, qui ont quelques adhérents dans le Sahara algérien, et les *Moulay Tayeb*, répandus dans le Maroc.

Contrairement à la franc-maçonnerie, qui forme chez les peuples civilisés une sorte d'alliance universelle, ces différents ordres musulmans sont divisés et ennemis les uns des autres; on pourrait plutôt les comparer à nos différentes sectes religieuses dont la lutte se perpétue à travers les siècles.

Je quittai Tuggurt le 25 janvier, à deux heures de l'après-midi, accompagné d'un domestique soufi que j'avais engagé

à Biskra, d'un guide de confiance choisi pour moi par l'agha, et du fils du guide qui devait remplir l'office de chamelier. Trois chameaux devaient porter mes bagages, les vivres et la provision d'eau.

Je passai la nuit à la Zaouia de Tamellaht, où je fus très-bien traité, et le lendemain, 26 janvier, je commençai mon voyage d'exploration.

II

De la Zaouia de Tamellaht à Hassi-Bottin.

En quittant Tamellaht, nous nous engageâmes presque aussitôt dans la sebkha qui est au sud-ouest de la Zaouia, et à l'extrémité de laquelle se trouve l'oasis de *Beled Amer*, dernier pays cultivé que je devais trouver sur ma route jusqu'à Rhadamès. En face et à une faible distance coule la source artésienne d'*Aïn Artous,* où nous fîmes notre provision d'eau.

Nous marchâmes ensuite dans une plaine à grandes ondulations; au fond des dépressions, le calcaire et le gypse se montrent à nu, tandis que les parties élevées sont sablonneuses et nourrissent de belles touffes de *halfa*. Nous nous arrêtâmes à 3 heures 50′ sur un point élevé, après avoir parcouru seulement 33 kilomètres dans une direction générale de 143 degrés.

Le lendemain, 27, nous partîmes à 5 heures 40′; une heure après, nous traversâmes des dunes peu élevées, appelées *Areg el Dem*, c'est-à-dire Veines de Sang, à cause de leur couleur rougeâtre; peu après, nous franchîmes une dépression de calcaire jaune en décomposition, qui alimente sans doute les dunes que nous venions de franchir. A 8 heures et demie, nous laissâmes à droite une colline isolée appelée

Koudiat el Merkeb, ou Colline du Vaisseau, au pied de laquelle est creusé le puits du même nom; puis nous descendîmes dans une sebkha entourée de dunes assez élevées, qui portent aussi le nom d'*Areg el Merkeb*. Le fond de cette sebkha est formé d'argile recouverte d'une légère couche de sable mêlé à une grande quantité de sel de magnésie, ce qui rend le sol raboteux.

De là jusqu'aux collines de *Hassi Mâmmar*, que nous franchîmes à 12 h. 40, on marche sur un plateau élevé, tantôt graveleux, tantôt sablonneux; les parties graveleuses ordinairement les plus basses, ne nourrissent que quelques chétifs arbrisseaux, tandis que les parties sablonneuses, plus élevées et recouvrant un fond d'argile, nourrissent, outre une belle végétation de *sfâr* et de *halfa*, le bel arbuste appelé *retem*, et le *hennat el djemel*, ou *henné des chameaux* dont ces animaux sont très-friands.

Les collines de *Hassi Mâmmar*, c'est-à-dire du Puits plein, hautes de 15 à 20 mètres, abruptes et usées, forment un demi-cercle allant du sud au nord; elles sont composées de grès et de gypse, et destinées à disparaître dans un temps assez rapproché. A cause de leur nom, je demandai à mon guide s'il y avait un puits au pied de ces collines; mais il me répondit négativement.

A 2 h. 10, nous arrivâmes au pied d'une autre chaîne de collines de même nature que les premières, et appelées *Koudiat el Neyel*, ou Collines du Cadeau; leur direction est d'abord de l'est à l'ouest, puis elles tournent brusquement au nord pour aller rejoindre les *Koudiat Hassi Mâmmar*, avec lesquelles elles se confondent. A l'endroit où nous franchîmes ces collines, je remarquai un banc de gypse dont la surface est formée de lames minces et transparentes comme du verre, plantées verticalement sur une ligne allant de l'est à l'ouest.

Nous campâmes le soir près du puits de *Aïn Çahan*, c'est-à-dire la Source de la Coupe évasée[1]. Aïn Çahan n'est point une source, comme son nom semble l'indiquer, mais un simple puits creusé au fond d'une grande dépression circulaire de 600 mètres de diamètre, dans laquelle on chercherait en vain quelque trace de végétation ; le puits, creusé dans l'argile, n'a point de seuil, mais il a un cuvelage en tronc de *zéïta*, arbuste abondant dans la plaine ; les eaux arrivent à fleur de terre. Outre que ces eaux sont naturellement saumâtres, la décomposition du cuvelage leur donne une couleur jaune et un goût sulfureux très-prononcé; leur température n'était que de 16° C. à 4 heures du soir. Ce puits est peu fréquenté.

Nous avions parcouru, ce jour-là, 39 kil. 600 mètres dans une direction moyenne de 140 degrés.

Le 28 janvier, nous marchâmes par 173°, c'est-à-dire presque directement au sud de la boussole, à travers une grande plaine sablonneuse couverte de beaux pâturages de *sfâr*, que broutaient avec avidité les troupeaux des *Beni Çour*. Nous aperçûmes quelques-unes de leurs tentes disséminées dans cette plaine; nous nous arrêtâmes le soir à une faible distance d'une longue chaîne de collines abruptes, mais peu élevées, qui s'étendaient devant nous en un immense demi-cercle. — La distance parcourue était de 36 kilomètres.

Le lendemain, vendredi 29 janvier, nous franchîmes les collines de *Koudiat el Archem*, qui sont de même formation que celles que j'avais déjà observées, et qui, usées aussi par les vents au point de former comme une mince muraille au milieu de la plaine, ne peuvent manquer de disparaître bientôt.

[1] Les Châamba et les Souafa appellent *çahan* une grande coupe très-évasée, et, par analogie, ils donnent le même nom aux plaines déprimées dans un sens circulaire, tandis qu'ils appellent *oued* (pl. *oudian*), non-seulement les rivières et les fleuves, mais encore les dépressions en forme de vallées.

L'Igharghar.

Ce fut ce jour-là, à 6 h. 30 du matin, que je rencontrai le lit desséché de l'*Igharghar*, à une distance approximative de 120 kilom S.-S.-O. de Tuggurt, et à 35 kilom. N.-E. d'Ouargla; venant du sud-est, le fleuve forme un coude à cet endroit et semble se diriger vers le nord-est.

Mon désir était de continuer l'exploration du *fleuve mort* à partir de *Bir el Achiya*, c'est-à-dire du point où je supposais que l'avait laissé Dournaux-Dupéré; et cependant voilà qu'à 60 kilom. à l'ouest de l'itinéraire suivi par l'infortuné voyageur, je me trouve tout à coup en présence d'une dépression large de 6 kilom., dont les rives n'avaient pas moins de 100 m. de hauteur, proportions qu'il m'était impossible d'attribuer à l'un des affluents de l'ancien fleuve. Je doutai d'abord, et je me demandai si ce que je voyais n'était point une *sebkha* desséchée, comme j'en avais déjà rencontré plusieurs sur ma route; mais mes doutes se dissipèrent bientôt en continuant ma marche vers le sud-est: c'était bien un grand fleuve dont je remontais le lit sinueux et parsemé d'îles.

Plus tard, j'appris que Dournaux-Dupéré, trompé par son guide, le Châambi Mohammed Bel Khéir bou Rouzgui, n'était pas allé jusqu'à *Bir el Achiya*, comme il l'avait cru, mais seulement à *Aïn el Kadra*, que le guide, afin de s'épargner trois ou quatre jours de marche vers le sud-ouest en suivant le lit du fleuve, lui avait dit être *Bir el Achiya.* Mais tout cela ne m'expliquait point encore comment mon prédécesseur avait remonté le lit de l'Igharghar à 60 kilom. à l'est de l'itinéraire que j'avais suivi moi-même, et ce ne fut qu'en traçant, sur la carte que j'ai l'honneur de vous soumettre, mes

relèvements à côté des siens, que j'eus enfin la clef de ce problème.

L'Oued *Igharghar*, ainsi appelé, disent les Arabes, à cause du gargouillement que produisaient ses eaux lorsqu'elles coulaient à pleins bords, avait sa principale source au plateau du Hoggar. Il se réunissait, non loin de Tuggurt, à un autre fleuve dont le bassin est encore inexploré, et qui figure sur les cartes sous le nom d'*Oued Mia;* ce dernier prenait sa source sur les plateaux du *Tidikelt*, non loin de *Aïn Çalah;* leurs eaux réunies formaient l'*Oued Rhir*, dont le lit est encore très-reconnaissable, et qui alimentait certainement l'ancien lac *Triton*, que l'on suppose avoir communiqué avec la Méditerranée par une ouverture située non loin de l'isthme de Gabès. Le lac Triton, dont des hommes éminents ont eu dernièrement l'idée de faire une mer intérieure au sud de l'Algérie, devait comprendre les bassins actuels du Chott Melrhir et des chotts tunisiens, situés à l'est de ce dernier.

Il est certain, — et tout le prouve, les légendes du pays aussi bien que la configuration du sol,— il est certain, dis-je, qu'une grande affluence d'eau fertilisait autrefois ces contrées, aujourd'hui généralement sablonneuses et incultes, où la sécheresse engendre la stérilité.

Que sont devenues les eaux que ces fleuves charriaient autrefois à pleins bords? Quelle révolution géologique a pu les faire disparaître?

Quelques-uns attribuent ce desséchement à un soulèvement lent de la croûte terrestre; mais un soulèvement eût eu pour effet de détourner les eaux sans les tarir; ces eaux eussent été rejetées à l'est, à l'ouest ou au sud, où on les retrouverait aujourd'hui.

Et puis, le niveau des lacs n'est-il pas encore, presque partout, au-dessous de celui de la mer, et cela malgré les sables que les vents y transportent depuis bien des siècles? — C'est,

je crois, ce qui résulte des travaux de la Commission scientifique chargée du nivellement des chotts algériens.

Je crois donc qu'il faut attribuer le desséchement de ces grands fleuves à des influences purement météorologiques.

En effet, quoique le bassin supérieur de l'Igharghar soit encore inexploré, nous n'en savons pas moins, par les renseignements concordants fournis aux voyageurs par les Arabes, que le plateau du Hoggar, d'où il descend, n'est plus qu'un immense squelette en voie de décomposition: les plaines qu'il traverse jusqu'au point où je l'ai rencontré sont formées de grès que ne recouvre aucune terre végétale.

Le déboisement des hauts plateaux et des plaines a donc été, selon moi, la première cause de cet immense effet; à la suite du déboisement, la couche végétale, peu épaisse sans doute, s'est désagrégée lentement (comme le grès lui-même de nos jours), puis a été balayée par les vents d'est dont rien n'entravait la violence; les pluies périodiques qui fertilisaient ces plateaux et ces plaines ont été remplacées par de rares, courts et violents orages, dont les eaux, au lieu de s'infiltrer pour alimenter les sources, glissent rapidement sur les masses rocheuses, et sont bientôt absorbées par les rayons du soleil.

Je remontai d'abord le lit desséché de l'Igharghar pendant trois jours. Le fleuve serpente au milieu d'une plaine unie, couverte de petits cailloux de grès anguleux, qui rendent la marche pénible et douloureuse. Le lit a le plus souvent 6 kilom. de largeur, et les rives quelquefois 100 mètres de hauteur; mais je crois que les vents d'est ont considérablement augmenté ses proportions naturelles, du moins quant à la hauteur des rives : en effet, dans les endroits où ces rives ne sont pas exposées à l'influence des vents d'est, elles sont généralement en pentes douces et n'ont guère que quinze à vingt mètres de hauteur.

Le fleuve se divise souvent en plusieurs bras, formant un grand nombre d'îles, dont l'une n'a pas moins de 90 kilom. carrés. Le fond est généralement uni et graveleux, mais parfois aussi accidenté et sablonneux; la rive droite est souvent recouverte par les sables sous lesquels le fleuve tout entier est condamné à disparaître.

Des *Gour* de formes variées se dressent soit isolément soit par groupes le long de ses rives, indiquant ainsi qu'elles ont été usées par les vents; ou au milieu de son lit, où ils semblent être les derniers débris d'anciennes îles. Le second jour, 30 janvier, nous campâmes entre deux îles, dans une dépression qui se dirige vers le nord-est, et que je pris d'abord pour un affluent de l'ancien fleuve; mais en jetant les yeux sur la carte, et en voyant que le fleuve relevé par Dournaux-Dupéré prend, au point où il l'a quitté, une direction sud-ouest qui se confond exactement avec celle que suit la dépression dans laquelle je campai dans la nuit du 30 au 31 janvier, j'en conclus qu'à cet endroit l'Igharghar se bifurque, et que ses eaux se divisaient pour aller se réunir un peu au-dessus de *Hassi Bey Çalah*, au point où l'itinéraire de Dournaux-Dupéré est coupé par celui de M. Henri Duveyrier, et où cet éminent voyageur signale (si je ne me trompe) un affluent venant du sud-ouest; cet affluent supposé ne serait donc autre que la branche du fleuve que j'ai explorée moi-même, laquelle, au point où je l'ai rencontrée, prend justement cette direction.

Le seul puits que j'aie observé dans le lit de l'Igharghar est appelé *Bir el Ghannami*, c'est-à-dire Puits des Moutons, près duquel je déjeunai le 30 janvier. L'eau est à 8 mètres de profondeur; elle est douce, et sa température était de 21 degrés à 8 heures du matin.

Le dimanche 31 janvier, nous nous trouvâmes en présence d'une grande agglomération de hautes dunes appelées *Ough-*

roud[1] *el Maguetla*, c'est-à-dire les Ghourds du Combat; je remarquai qu'au loin, à l'est et à l'ouest, la plaine était couverte d'agglomérations semblables; la hauteur de ces ghourds est de 100 à 150 mètres; ils sont peu espacés dans les groupes, et reliés entre eux par des *veines* de sable dont la hauteur moyenne est de 10 mètres.

Dans cet endroit, l'Igharghar décrit une grande courbe vers l'ouest, jusqu'au ghourd appelé *El Achiya*, ou du Soir, au pied duquel se trouve le puits du même nom, creusé dans le lit du fleuve.

Après une marche difficile de près de deux heures à travers ces dunes, dont la surface était mouvante, nous arrivâmes enfin, à 9 heures du matin, à la nezla de mon guide, établie sous trois tentes à l'entrée d'une grande plaine sablonneuse, couverte de riches pâturages, et à l'extrémité de laquelle s'élève un autre groupe de hautes dunes que l'on appelle *Oughroud Betboul*.

Nous avions parcouru, dans les trois derniers jours de janvier, les distances suivantes :

Le 29,	—	40 k. 720	dans une direction	générale	de	179°;
Le 30,	—	36 k. 360	»	»		199°;
Le 31,	—	14 k. 040	»	»		207°;

Je fus très-bien accueilli à la nezla; les femmes me dressèrent une tente à une petite distance, et me servirent, à part, une copieuse diffa, du lait de chamelle et des dattes à

[1] Les dunes prennent différents noms suivant la forme qu'elles affectent : *Zemela*, pl. *Zemoul*, nom générique, s'applique cependant plus particulièrement aux masses rondes, allongées, comme les montagnes ordinaires; *Ghourd*, pl. *Oughroud*, désigne les pics de sable de forme triangulaire ou quadrangulaire; *Eurg*, pl. *Areg*, sert à désigner les veines de sable; *Sif*, pl. *Siouf*, désigne une grosse veine taillée en lame de sabre ou un ghourd en formation.

tout instant du jour. — Je fis à ces bonnes gens plusieurs cadeaux qui leur furent très-agréables.

Je séjournai à Oughroud el Maguetla toute la journée du 1er février, afin d'écrire à la hâte quelques lettres de rigueur, et je les expédiai à Ouargla par un jeune Châambi à qui je donnai 25 francs pour son salaire.

J'étais là, d'après le dire de mon guide, à quatre journées sud-est d'Ouargla, et à trois heures de marche, dans la même direction, du puits Bir el Achiya, lequel est creusé dans le lit de l'Igharghar, au milieu de la courbe qu'il décrit vers l'ouest. L'eau de ce puits est très-douce, mais il ne me fut pas possible d'aller mesurer sa température.

Le véritable emplacement de Bir el Achiya et celui que Dournaux-Dupéré a donné à ce puits sur les fausses indications de son guide concordent parfaitement avec ce que m'ont dit les Arabes, à savoir : que Bou Rouzgui, pour s'épargner trois ou quatre journées de marche vers le sud-ouest *en suivant le lit du fleuve*, avait fait prendre au voyageur *Aïn el Kadra* pour *Bir el Achiya*. Cela vient encore à l'appui de mon opinion, que l'Igharghar se bifurque au point que j'ai indiqué plus haut.

Je quittai la nezla le 2 février, à 8 heures du matin, avec une provision de deux journées d'eau, et un mouton dont la chair devait nous conduire jusqu'aux grandes dunes où les gazelles abondent. Nous nous dirigeâmes vers le sud-est de la boussole par 238 degrés.

A 8 h. 40, nous retrouvâmes le fleuve, qui, après avoir décrit un immense demi-cercle vers l'ouest, venait comme pour nous barrer le passage; nous trouvâmes jusqu'à 10 h. 15 son lit passablement ensablé en cet endroit, et bordé au sud par le massif de hautes dunes appelées *Oughroud Betboul*; à l'ouest et au pied d'un ghourd énorme, appelé *Ben el Quetouta*, c'est-à dire le Fils de la Chatte, se trouve le puits du

même nom, empoisonné par le cadavre d'un Arabe qui s'y était laissé tomber en remplissant ses outres.

Le fleuve décrit une nouvelle courbe vers l'est, et nous le traversâmes de nouveau de midi à 1 h. 10, à un endroit où il se divise en trois branches parallèles, entre lesquelles sont deux grandes îles graveleuses, presque sans végétation, usées et déprimées par l'action des vents. Là, je quittai définitivement l'Ighargbar, qui, à partir de ce point, semble se diriger droit au sud.

Nous allâmes camper le soir entre deux chaînes de hautes dunes, en un lieu appelé *Zérat el Refeïan Ibrahim,* c'est-à-dire Région des Tamarins d'Ibrahim. — Nous avions parcouru ce jour-là 34 kilom. 560. — En tout, depuis Tuggurt, 234 kilom. 280.

Le 3 février, nous partîmes à 6 heures du matin pour marcher toute la journée vers le sud-est, par 226 degrés, dans une vallée sablonneuse et accidentée, entre deux chaînes de ghourds parallèles; ces ghourds, hauts de 300 mètres en moyenne, sont peu espacés à droite, tandis qu'à gauche ils sont disposés par groupes espacés de 8 à 10 kilom., et reliés entre eux par de longues veines hautes de 10 à 15 mètres.

A 6 h. 30 du matin, mon guide me fit remarquer à droite et entourant une petite dune, les quelques pieds de tamarins qui donnent leur nom à cette contrée; ce sont les seuls que j'aie observés dans les hautes dunes.

Hassi-Bottin.

A 3 h. 25, nous nous arrêtâmes à une faible distance du puits appelé *Hassi-Bottin,* entre des dunes assez élevées, d'où nous pouvions cependant dominer la plaine sans être vus;

car ces parages sont assez souvent fréquentés par les Touareg Hoggar, par les chasseurs Châamba, et par tous les brigands sahariens qui viennent au puits, soit pour prendre de l'eau, soit pour y chercher aventure et dépouiller ceux que le hasard fait tomber entre leurs mains.

La distance parcourue ce jour-là est de 30 kilom. 240; *Hassi-Bottin* est donc à 264 kilom. 520 de Tuggurt.

Le soir, mon guide étant allé reconnaître le puits, dont nous n'étions qu'à dix minutes, y rencontra deux chasseurs Châamba, le père et le fils, qui y prenaient de l'eau pour s'enfoncer plus avant dans les grandes dunes. A son retour, se sentant indisposé, il me proposa de rester là tout le lendemain pour nous reposer et faire à notre aise notre provision d'eau; car nous ne devions plus trouver de puits jusqu'à Rhadamès, dont nous étions encore à dix ou douze journées de marche. J'accédai à sa demande; mais son état s'étant aggravé le lendemain, nous ne pûmes repartir que le 6 au matin.

Hassi-Bottin est formé des deux mots *hassi* [1], et *bottin* participe présent pluriel du verbe racine *bât* (il a passé la nuit). Hassi-Bottin signifie donc : Puits où l'on couche.

Le puits est creusé dans un petit espace libre au milieu des dunes, entre les ghourds *El Hassi* et *Bou Occa*, dans une couche de grès décomposé dont les blocs ont servi à son cuvelage; mais il doit traverser une couche de calcaire blanc qui a servi à la confection d'une auge placée à côté. Le gypse est abondant aux alentours. L'orifice du puits, entouré d'un seuil de 20 centimètres de hauteur, a 70 centimètres de diamètre; ses eaux sont à 22 m. de profondeur; leur température était de 23° à 11 h., et elles ont un goût saumâtre très-prononcé et fort désagréable.

[1] Le mot *hassi* est synonyme de *bir* (puits); le premier est plus particulièrement usité chez les Châamba.

Les ghourds qui s'étendent sur trois journées de marche avant et après Hassi-Bottin, sont disposés en chaînes assez régulières et parallèles, dont la direction générale est du sud-est au nord-ouest. Leurs formes les plus générales sont conique, triangulaire ou quadrangulaire; ces dunes sont soutenues par des arêtes qui, partant presque toujours du sommet, se confondent à la base avec les veines qui les alimentent et les relient. Ces chaînes de ghourds, dont la hauteur moyenne est ici de 300 m., laissent entre elles des vallées dont la largeur varie de 1000 à 1500 mètres; ces vallées, qui sont toujours sablonneuses et couvertes de grès dont la décomposition est très-avancée, sont souvent obstruées par des veines qui s'écartent de la direction générale ou par des siouf plus ou moins élevés, lesquels ne sont que des ghourds en formation, et qui grossissent peu à peu au point d'atteindre la hauteur de ces derniers; les *veines*, au contraire, ne grossissent pas au delà d'une certaine moyenne.

Tous les vents contribuent à la formation des dunes, mais les vents d'est sont ceux qui charrient le plus de sable; ainsi, lorsque les vents soufflent avec violence dans ces parages, ils s'abattent entre les ghourds en tourbillons furieux, pulvérisant les roches décomposées qui sont encore à nu entre les dunes et dans les vallées, soulèvent le sable ainsi nouvellement formé et le conduisent, par les veines et les arêtes, jusque sur le sommet des ghourds. Les vents du sud-est apportent aussi du sable de très-loin; en passant sur les immenses plaines de grès qui s'étendent au sud-est de Rhadamès, ils soulèvent des nuages épais qu'ils transportent vers l'ouest où ils vont former de nouvelles dunes, ou bien alimenter celles qui sont déjà formées; on voit aussi alors le sable passer d'une dune à l'autre comme une fumée légère que le vent chasse devant lui.

Les dunes ne sont point mouvantes comme quelques-uns

l'ont avancé; leur surface seule est mobile, et le vent n'a d'autre effet sur elles que de les grossir et d'en remanier les contours; ainsi, les veines et les arêtes des ghourds sont toujours arrondies du côté du vent, tandis qu'elles sont taillées à pic du côté opposé.

Il est certain que les dunes des environs de Hassi-Bottin ont commencé à se former sur place de la façon que j'ai expliquée plus haut; le vent, en labourant les parties les plus décomposées de la plaine, en a soulevé les débris pulvérisés et les a transportés sur les parties les plus élevées, où ils ont été soudés par les pluies et par la végétation; et il est facile de voir que nombre de ghourds occupent des sommets dont on ne peut préciser la hauteur originaire; mais il n'est pas moins certain que ces dunes sont alimentées par les vents et principalement par les vents d'est, ainsi que j'ai été à même de l'observer plus d'une fois.

Quant aux massifs isolés que j'ai vus dans le bassin de l'Igharghar, ils ne peuvent s'être formés sur place, attendu que le grès qui couvre la plaine de ce côté n'est pas assez décomposé pour être pulvérisé par les vents; il faut donc en conclure que ces ghourds sont formés par des sables apportés de très-loin.

Les hautes dunes qui couvrent la plaine de Hassi-Bottin sont de formation toute récente; mon guide prétend les avoir vues à l'état de siouf lorsqu'il commençait à porter le fusil. Or, Rabah ben Amera est âgé de 55 ans environ; il les a vues grossir sans que leur forme générale se soit jamais modifiée d'une façon bien appréciable, puisque, dit-il, « les mêmes dunes qui me guidaient autrefois dans mes chasses, sont celles qui aujourd'hui m'aident à reconnaître ma route. »

La couleur des sables de ces contrées, et jusqu'à Rhadamès, est d'un jaune assez vif; mouillés par la pluie, ils deviennent d'un jaune sombre, comme le ciment.

Ainsi, par suite de la marche envahissante des sables vers l'ouest, les plaines libres qui s'étendent de ce côté, et le lit de l'Igharghar lui-même, sont appelés à disparaître dans un temps donné.

La flore de ces contrées est peu variée, mais les sujets sont forts et vigoureux. Le *halfa* pousse en touffes serrées dans toutes les parties sablonneuses; le *sfâr* fournit aux chameaux une nourriture abondante; l'*alenda*, bel arbuste résineux aux longues feuilles pointues, pousse à côté du halfa jusque sur le sommet des dunes; l'*ârtaya* couronne de gros mamelons de sable au pied desquels s'abritent les gazelles pour reposer la nuit; le *zimeran*, l'*âzela*, le *had* et le *baïguel*, petit arbuste épineux, préfèrent les parties basses et humides où le sable est peu profond; le *henné des chameaux*, gracieux arbuste au feuillage d'un vert sombre orné de jolies fleurs violettes, est plus vigoureux dans les parties basses et sablonneuses, pourvu que ses longues racines puissent plonger jusque dans la couche de pierres qui est au-dessous.

Le retem et le tamarin ont disparu; le *zbéït*, belle variété de halfa, et le *helma* au feuillage argenté, poussent un peu plus loin, dans les hautes dunes qui sont à l'est.

La faune est représentée en première ligne par l'antilope, dont les nombreux troupeaux, qui fuient devant le chasseur avec la rapidité de l'éclair, broutent les sommités du halfa, le zfâr et l'âzela; la femelle de l'antilope fait deux portées et met bas, en juin et en décembre, un petit chaque fois.

Les gazelles, non moins nombreuses, mais moins farouches, jouent dans les vallées sans se douter de l'approche du chasseur qui trouve en elles une proie facile; elles grimpent légèrement jusque sur le sommet des dunes les plus élevées, et se placent en longues files sur les veines, d'où elles regardent passer au loin les caravanes; elles se nourrissent des sommités de l'alenda; mais elles préfèrent le helma lorsque

la pluie a reverdi son feuillage et que ses petites fleurs rouges et blanches ont ouvert leurs corolles; elles mangent aussi avec avidité les jeunes pousses de henné, dont les feuilles contiennent un suc abondant, et dont les belles fleurs violettes sont pleines de parfum; elles se nourrissent encore de l'âzela et du retem, dans les lieux où il pousse. Lorsque les pluies de l'hiver viennent leur donner une nourriture fraîche et abondante, les gazelles font deux portées de deux petits chacune; mais dans les années de sécheresse, elles ne font qu'une portée d'un seul petit, qu'elles mettent bas vers la fin de mars.

Le *fenek*, gracieux petit animal de la forme du renard, mais dont le pelage est d'un blanc pur, se creuse de nombreux terriers dans les vallées libres que les ghourds laissent entre eux. Le fenek se nourrit de rats, qui fourmillent sous les touffes d'arbustes, des quelques oiseaux qui vivent dans ces parages, et de lézards; mais il se régale des sauterelles qui s'abattent quelquefois dans ces régions, lorsqu'un vent contraire les empêche de continuer leur vol vers le nord; enfin, il mange encore, lorsque la saison est venue, les fleurs des plantes qui croissent aux alentours.

Le *lièvre* est aussi très-commun; la *gerboise* est plus rare.

Les *autruches* ne hantent ces parages que lorsque des pluies abondantes ont augmenté la séve des plantes; dans les années de sécheresse on ne les rencontre qu'à six ou sept jours de marche plus au sud.

Le *corbeau*, l'augure des Châamba, fréquente aussi les grandes dunes, mais en petit nombre; il se nourrit des nombreux scarabées qui se meuvent lentement sur le sable.

Deux variétés de petits oiseaux se nourrissent d'insectes; ces oiseaux ont le plumage gris-cendré; l'un de la grosseur d'une alouette, est armé d'un long bec légèrement recourbé; l'autre a la forme et la grosseur d'un moineau.

Les reptiles qui sont nombreux, appartiennent aux deux plus dangereuses espèces :

On y distingue la *vipère à cornes (lefâa)* qui rampe dans les lieux pierreux et humides, et la *vipère minute*, dont la morsure est, dit-on, toujours mortelle.

On y trouve trois sortes de *scorpions :* le *noir ordinaire* dont la piqûre est très-dangereuse, mortelle même dans nombre de cas; le *noir à queue traînante* qui donne toujours la mort; et le scorpion *jaune*, le plus abondant et le moins redoutable. Les lézards sont nombreux et variés.

J'ai remarqué que le voisinage d'un puits, si profond et si peu abondant qu'il soit, exerce une influence considérable sur la température des lieux; c'est surtout la nuit que cette influence se fait sentir. Le tableau suivant qui comprend une partie des observations météorologiques faites pendant mon séjour à Hassi-Bottin, donnera une idée de la variation de la température aux abords des puits :

Date des observations.	Heures.	Baromètre.	Thermomètres.		État du ciel.	Vent.	Glace.	Observations.
			Ordinaire.	Fronde.	Nuages et pluie.			
Février 3	4, s.	754.9	+13°	+10°	Pur.	N.E. 2	»	»
» 4	5, m.	753.7	— 3°,8	— 3°,5	Pur.	Calme		
»	5,45 m.	»	— 4°,5	»	»	»	0m008	rosée abond. gel. blanche
»	5,50 »	»	— 5°	»	»	»		
»	10, »	757.4	+31°	+15°	Pur.	E. 1	....	le thermom. fronde se brise pend. l'observat.
»	12, »	756.2	+39°	»	id.	E. 2		
»	2,30 s.	754.9	+34°	»	id.	E. 3		
»	7, »	752.7	+ 4°	»	id.	E. 1		
» 5	5, m.	751.5	— 2°	»	id.	Calme		
»	5,30 »	»	— 2°,5	»	id.	id.		
»	5,45 »	»	— 3°	»	id.	id.	0m002	légère gelée blanche.
»	6, »	»	+ 5°	»	id.	id.		
»	6,30 »	750.9	+15°,5	»	id.	S.O. 1		
»	11, »	753.1	+31°,8	»	id.	S.O. 3		

N'ayant pas un thermomètre à minima, j'ai dû, pour avoir le minimum de la température, observer mon thermomètre sans interruption, à partir de 5 heures du matin, afin de reconnaître le moment de la plus forte dépression.

Mon baromètre holostérique, réglé sur le baromètre Fortin, de Tuggurt, n'a pas varié d'une quantité appréciable pendant le cours de mon voyage.

Mon guide, gravement indisposé pendant deux jours, se trouvant enfin en état de marcher, nous fîmes une abondante provision d'eau et nous nous remîmes en route le 6, à 7 heures du matin, par une belle et fraîche matinée.

Nous marchâmes toujours dans les grandes dunes, aussi vite et aussi longtemps que possible, car nous craignions de manquer d'eau; un accident survenu à une outre pouvait causer notre perte.

Nous suivîmes, ce jour-là, une direction générale de 214 degrés, entre deux chaînes de ghourds parallèles, mais plus irrégulières qu'à l'étape précédente; la plaine est aussi plus souvent obstruée par les veines et par les siouf. Nous traversâmes plusieurs dépressions graveleuses, et d'autres au fond desquelles le grès est à nu, dans un état de décomposition qui le rend friable comme du plâtre.

Mon guide tua un lièvre dans la soirée, et nous dûmes, à partir de ce jour, compter sur la chasse pour vivre, car notre provision de mouton était consommée, et, par suite des deux journées d'arrêt à Hassi-Bottin, nous devions voir la fin de notre couscoussi et de notre farine avant d'arriver à Rhadamès. Nous avions heureusement en abondance des dattes, du café et du sucre, avec deux pots de tapioca. Les gazelles, que le guide tuait à proportion de nos besoins, nous fournirent suffisamment de viande saine et de bon goût.

Notre marche de ce jour fut favorisée par une bonne

brise du nord ; à 10 heures, le thermomètre ne marquait que 31° C.

N'ayant parcouru que 34 kil. 200, nous campâmes, à 4 heures du soir, entre deux veines assez élevées, au pied d'une énorme touffe d'ârtaya.

Le dimanche 7, nous partîmes à 6 heures. Cette journée fut pénible; nous marchions toujours entre deux chaînes de ghourds; mais la plaine devenait de plus en plus obstruée, et une chaleur étouffante augmentait les difficultés de notre marche. A 8 heures, nous nous arrêtâmes pour déjeuner à quelques pas de l'endroit où est enterré un frère de mon guide, mort de soif en chassant l'antilope.

Il me fut toujours impossible de faire mes observations météorologiques, à 1 heure après midi, parce que mon guide ne voulait à aucun prix s'arrêter, et à grand'peine pouvais-je obtenir 20 ou 25 minutes à l'heure du déjeuner. — Faute d'instrument, je n'ai pu mesurer le maximum de la température.

Nous campâmes à 3 h. 35 au pied d'un ghourd beaucoup plus élevé que les autres, appelé *Zemelet bel Arbi.* Nous avions parcouru 39 kilom. 240, dans une direction générale de 243 degrés.

Le lundi 8, nous entrâmes dans la région que les chasseurs Chäamba appellent *El Zemoul el Akbar*, c'est-à-dire les Plus Hautes Dunes, région redoutée que les plus intrépides osent seuls traverser rapidement pour aller à Rhadamès; ce jour-là, nous rencontrâmes encore quelques vallées obstruées par les veines, et les ghourds ont encore une direction à peu près déterminable; mais le lendemain et les jours suivants, nous traversâmes un chaos indescriptible.

Ce ne sont partout que des masses énormes entassées pêle-mêle, laissant rarement entre elles quelques petites vallées, étroites et irrégulières, toujours barrées par de hautes veines

ou par des siouf aigus. Quand du sommet d'une haute dune l'œil plonge au fond de ces vallées, les veines qui les traversent paraissent être des sillons réguliers, arrondis et peu élevés, entre lesquels se dessine en lignes sombres une jeune végétation ; mais lorsque l'on est parvenu au fond de la vallée, on se trouve en présence de veines tellement hautes qu'il faut renoncer à les franchir et faire un long détour pour trouver un passage. Il arrive aussi qu'après avoir tourné un ghourd élevé, l'œil plonge tout à coup dans un gouffre profond aux bords arrondis et aussi unis que ceux d'un entonnoir; au fond de ce gouffre, l'on aperçoit une couche d'un noir foncé, parfaitement unie et dégagée de sable; c'est le grès décomposé qui se montre ainsi, mis à nu par les tourbillons de vent qui ont creusé ce gouffre, dont nous sommes obligés de suivre les contours. Parfois il arrive encore qu'entre des veines le sol se montre dégagé de sable sur des espaces considérables : tantôt il est parfaitement plat et uni, tantôt profondément raviné, et, au fond de ces ravins, de petits *gour*[1] arrondis sont disposés en files régulières ; dans ces espaces libres, les roches de grès sont tellement décomposées qu'elles cèdent sous le pied bien plus que le sable lui-même, et il est aisé de comprendre, quand même on n'aurait pas été témoin du fait, qu'il n'est pas besoin d'un vent bien violent pour achever la désagrégation de ces roches, en soulever les parcelles et les transporter à des distances plus ou moins grandes. La couleur de ce grès varie du blanc de chaux au noir de charbon, et souvent ces deux couleurs, disposées en lignes parallèles, se marient au point de se confondre.

Si, du sommet d'un ghourd, la vue peut par hasard s'éten-

[1] *Gour*, dont le singulier est *gara*, désigne des masses de roches résistantes demeurées debout au milieu d'une plaine usée par les vents, dans le lit d'un fleuve ou dans le fond d'une sebkha.

dre, on n'aperçoit partout au loin, de quelque côté que l'on regarde, que des masses grises de toutes formes, surmontées de pics aigus soutenus par de minces arêtes.

La hauteur moyenne des masses de sable qui couvrent ce pays est au moins de 500 m.; mais les pics qui atteignent 1000 m. sont assez nombreux; quelques-uns même dépassent certainement ce chiffre.

Ces dunes, ainsi que toutes celles qui s'étendent sur cette ligne, sont de formation récente. Mon guide raconte que son grand-père allait autrefois d'Ouargla à Rhadamès en huit jours; « alors, dit-il, il y avait ici une belle plaine couverte de végétation, avec des puits de distance en distance. » Il affirme que ces dunes ne cessent de grossir, et qu'elles augmentent chaque année de volume.

Peut-être qu'un jour, lorsque les causes qui ont produit ce bouleversement auront cessé d'exister et que le travail de formation et de tassement sera achevé, ces dunes, aujourd'hui presque nues, se couvriront d'une nouvelle et luxuriante végétation; les pluies y ramèneront la fraîcheur et la vie, et une population laborieuse ira s'établir dans ce pays nouveau formé des débris d'un autre pays. Ce désert de la soif et de la mort se transformera alors en une contrée pittoresque et fertile, avec des forêts couronnant ses collines et des ruisseaux tombant en cascades jusqu'au fond de verdoyantes vallées. — Mais combien de générations passeront encore avant que cette transformation s'accomplisse ?

Le 8 au soir, nous établîmes notre bivouac à l'entrée d'une petite vallée, en un lieu appelé *Eklef Oudian el Helma*, c'est-à-dire Commencement des vallées du Helma. Les chasseurs appellent *Oudian el Helma* une succession de petites vallées ou ravins profonds, au fond desquels le grès et le sable disparaissent sous le feuillage argenté de cette petite plante.

Le lendemain 9, nous franchîmes un ravin de forme demi-

circulaire appelé *El Ledjamal*, c'est-à-dire Les Brides; nous passâmes, à 10 h. 30, près d'une grosse dune de forme allongée, appelée *Ghourd el Thouïl*, le Ghourd long, et à 3 h. 50, nous nous arrêtâmes dans une petite vallée circulaire, appelée *Oued el Râbia*, du nom d'une petite plante qui y croît abondamment. — Parcours de la journée, 42 kilom. 120 dans la direction moyenne de 229°.

Le 9 au matin, je semai au fond de la vallée Oued el Râbia et sur les dunes qui l'entourent, des graines d'acacia que je m'étais procurées à Biskra, et je surnommai cet endroit *Vallée des Acacias*. Ils sont le symbole de la vie : puissent-ils croître et multiplier au point de couvrir un jour de frais ombrages ces contrées aujourd'hui dévorées par le soleil!

Plus loin, le chaos semble augmenter encore : c'est un enchevêtrement confus de ravins, d'entonnoirs, de gouffres, de veines, de siouf, de ghourds énormes.— Dans cette journée, nous parcourûmes 41 kilom. 760, dans la direction de 231°.

Le 10, nous passâmes près d'une masse qui domine toutes les autres par son élévation, et qui porte le nom de *Ghourd el Zemoul el Akbar*, c'est-à-dire le Ghourd des plus hautes dunes.

Nous nous arrêtâmes le soir, bien fatigués, dans un lieu appelé *Oughroud el Berdkhin*, les Ghourds aplatis. Ils sont en effet de forme quadrangulaire, et sur leurs sommets plats le halfa se montre par touffes espacées. La direction avait été de 240°, dans un parcours de 41 kilom. 040.

L'antilope et la gazelle fourmillent dans ces environs.

Le lendemain 11, à 6 heures du matin, nous traversâmes une petite vallée assez régulière, large de 1000 mètres à peu près, qui se dirige à notre gauche par 342°. Il faisait très-chaud ce jour-là, et je suivais avec d'autant plus de peine, qu'ayant voulu marcher pieds nus pour économiser ma chaussure, il m'était survenu une enflure à la cheville du pied droit qui

me faisait horriblement souffrir. Je ne pouvais cependant monter à chameau pour deux raisons : d'abord ces animaux avaient déjà bien de la peine à porter leurs charges, et ensuite les secousses m'eussent empêché d'observer la boussole avec la précision voulue.

Jusqu'à 2 h. 50, le vent avait soufflé du sud-est, et la chaleur n'avait cessé d'augmenter au point de devenir insupportable. Tout à coup un vent terrible souffla du sud-ouest, poussant dans notre direction des nuages sombres d'où sortaient des éclairs, et le tonnerre, grondant avec fracas, réveilla les échos du désert. A peine avions-nous eu le temps de nous couvrir d'un deuxième bernous qu'une pluie torrentielle avait déjà percé nos vêtements. Pendant quelques instants nous ne pûmes avancer, tant était grande la violence du vent. L'orage, cependant, ne dura que dix minutes, puis un calme profond succéda à la tourmente, et le vent retourna au sud-est.

A 3 h. 35, nouvelle saute de vent, nouvel orage pendant lequel les chameaux refusèrent d'avancer à cause du vent qui menaçait de les jeter dans les précipices; nous-mêmes ne nous retenions qu'avec effort. Cet orage fut heureusement aussi court que le précédent, et le calme se fit encore jusqu'à 4 h. 30. Alors le vent se fixant définitivement au sud-ouest, et la pluie devenant continue, nous nous arrêtâmes, à 4 h. 45, dans une petite vallée appelée *El Haïad*, du nom des plantes qui y poussent abondamment. — Distance parcourue, 43 kil. 560; direction moyenne 241°.

Nous eûmes froid toute la nuit, nos couvertures étant bientôt aussi mouillées que nos vêtements.

Le lendemain 12, nous nous levâmes en grelottant, et nous fîmes route sur le sable durci par la pluie; les ghourds avaient pris une teinte sombre, d'un jaune sâle, que je ne

puis mieux comparer qu'à celle du ciment fraîchement appliqué.

Ce jour-là, j'observai pour la première fois le *merkh*, qui n'est autre que le *Spartium junceum*, bel arbuste à fleurs jaunes, assez semblable au *retem*, que je devais retrouver plus fort et tout couvert de fleurs sur la route d'El Oued.

Le vent, qui avait diminué de violence pendant la nuit, recommença de souffler, à dix heures, avec une force terrible; malgré la pluie serrée qui ne cessait de tomber, il soulevait le sable qui, en se détachant violemment des veines nous fouettait le visage et les jambes et nous causait de vives douleurs.

Vers midi, je remarquai que la forme des dunes se modifiait sensiblement : au lieu des pics que j'avais observés jusque-là, je ne voyais maintenant que des masses allongées, longues de 1200 à 1500 mètres, dont les cimes arrondies variaient entre 500 et 800 mètres de hauteur; mais ces longues montagnes ne sont pas disposées en chaînes régulières, et les ravins qu'elles laissent entre elles étant toujours obstrués par des siouf ou de hautes veines, la marche, pour être un peu plus sûre, n'en était pas plus facile.

La violence de la tempête augmenta encore au déclin du jour. Malgré la pluie qui tombait à torrents, le vent, en tourbillonnant autour des ghourds et en s'engouffrant dans les vallées profondes, soulevait des masses de sable qui, après s'être mêlées aux nuages sombres qui versaient la pluie, s'abattaient sur le sommet des dunes.

A 3 heures, nous fûmes obligés de nous arrêter et de nous installer de notre mieux entre deux veines assez grosses, lesquelles ne purent cependant nous protéger. — Nous n'avions parcouru que 36 kilom. dans la direction moyenne de 237°.

Nous ne parvînmes à allumer du feu qu'après avoir formé,

avec nos couvertures mouillées, une sorte de paravent que la tempête abattait à chaque instant.

Pendant que nous étions là assis sur le sable mouillé, je vis que le vent, après avoir ramassé des nuages de sable dans le fond des ravins où le grès décomposé était à nu, conduisait ce sable, par les veines et les arêtes, jusque sur le sommet des ghourds, où il était soudé par la pluie. J'assistais donc à la formation des dunes sur place, et mon guide eut bien soin de me faire remarquer ce phénomène; mais plus tard, je devais aussi être témoin de l'alimentation des dunes par le sable transporté à grande distance.

Nous passâmes une nuit affreuse, pendant laquelle il me fut impossible de dormir. Je me consolai en pensant que d'autres voyageurs qui m'avaient précédé dans l'intérieur de l'Afrique avaient enduré des souffrances bien plus grandes, et qu'après tout les miennes prendraient fin avec la tempête.

Comme l'eau de nos outres était corrompue au point de n'être plus buvable, mon guide dressa l'un des tonneaux que m'avait prêtés l'agha de Tuggurt pour recueillir de l'eau de pluie; mais vers le matin, l'un de nos chameaux heurta le tonneau et le renversa. Il fallut donc se résigner à boire, jusqu'à la fin, l'eau amère et corrompue de Hassi-Bottin.

La tempête s'étant un peu calmée vers le lever du soleil, nous nous remîmes en marche à 8 heures, en grelottant à qui mieux mieux; le vent et la pluie cessèrent vers 10 heures; mais ce ne fut qu'à 2 heures après midi que le soleil, perçant enfin les nuages, vint sécher nos vêtements.

La marche de cette journée (samedi 13) s'effectua à travers des dunes en tout semblables à celles que nous avions traversées la veille, et nous couchâmes le soir au lieu dit *Zemoul el Ghardaya*, ainsi appelé, d'après mon guide, à cause de la ressemblance de l'une de ces dunes avec le site de la ville de Ghardaya, des M'zab.

Le dimanche 14, la marche devint moins fatigante ; nous traversâmes, ce jour-là, de véritables vallées, encore bien accidentées, mais où la marche devint relativement facile ; les ghourds étaient moins élevés et devenaient de plus en plus clair-semés à mesure que nous avancions, et vers la fin de la journée l'on n'apercevait plus que quelques pics se montrant de loin en loin au-dessus des grosses veines ou des siouf qui couvrent la plaine. En revanche, la végétation devenait de plus en plus rare et rabougrie, ce que j'attribue au peu de profondeur des sables dans les vallées.

A 2 heures, nous rencontrâmes la route du Souf arrivant par le nord de la boussole, et que nous suivîmes toujours ensuite jusqu'à Rhadamès en marchant vers l'est; puis nous nous arrêtâmes à 5 heures dans une belle petite vallée que l'on me dit s'appeler *El Haméïda*. Cette vallée est bordée de deux chaînes de collines, recouvertes par des dunes assez élevées; au-dessous des dunes je remarquai de gros blocs de grès, disposés en couches horizontales et dans un assez bon état de conservation.

La journée du lundi 15 devait être la dernière de nos fatigues. Nous partîmes à 6 h. 25, et nous suivîmes une succession de petites vallées au fond desquelles la végétation est extrêmement clair-semée. A 10 h. 15, mon guide me proposa de monter avec lui sur un ghourd haut de 100 mètres, m'assurant que de là nous apercevrions Rhadamès, dont nous n'étions plus bien éloignés. J'y consentis et je le suivis à grand'peine, mon pied me faisant toujours souffrir.

Du haut de ce ghourd, j'aperçus une plaine immense paraissant aussi unie que la surface d'un lac, laquelle, partant de nos pieds, se déroulait jusqu'à l'horizon, où elle était bordée par une sombre muraille. Un ghourd énorme, isolé dans cette plaine, se dressait à une assez grande distance : c'était le ghourd *Menfrouda*, c'est-à-dire Isolé, près duquel

nous devions passer. A travers une solution de continuité de la muraille qui bordait l'horizon, j'aperçus quelques têtes de palmiers : c'était Rhadamès.

Nous descendîmes du ghourd et nous entrâmes dans la plaine; mais je ne tardai pas à voir qu'elle n'était point aussi unie que je l'avais cru. En effet, outre qu'elle était couverte de gros blocs de grès, elle était encore sillonnée de dépressions si profondes, allant de l'est à l'ouest, qu'il me semblait parfois marcher dans le lit desséché d'une rivière; je remarquai que, dans les dépressions, les blocs de grès étaient généralement couleur *lie de vin*, tandis qu'ils étaient blancs sur les parties élevées; ces blocs sont disposés par couches parfaitement horizontales; quelques-uns sont dans un état de décomposition très-avancé, tandis que d'autres sont assez bien conservés.

Vers 11 heures, comme mon guide et mon domestique étaient allés se renseigner sur l'état du pays auprès de deux hommes que nous avions aperçus dans la plaine, il me sembla que nos chameaux buvaient à quelque source invisible. Or, il faisait très-chaud dans cette plaine de grès, et j'avais une soif ardente, car l'eau de nos outres n'était absolument plus buvable, et mes compagnons eux-mêmes, naturellement moins difficiles, n'y trempaient leurs lèvres qu'avec une extrême répugnance. Je bondis près des chameaux, et je vis alors qu'il buvaient en effet de l'eau de pluie conservée dans les creux d'énormes blocs. Je les chassai bien vite et me mis à boire à leur place cette eau du ciel qui me parut plus douce que du miel. Le fils du guide fit comme moi; quant à nos compagnons, ils avaient bu à une gourde pleine que portait l'un des hommes qu'ils étaient allés trouver.

Ces hommes leur ayant donné des renseignements très-satisfaisants, nous continuâmes notre route pour Rhadamès.

A 1 heure, nous passâmes près du ghourd Menfrouda, et

je m'aperçus alors que ce ghourd, qui de loin m'avait paru complétement isolé, était relié aux grandes dunes que nous venions de quitter par deux longues veines dont l'une se dirige du sud-est au nord-ouest.

A 2 heures, nous descendîmes dans une immense et sombre dépression aux bords abrupts, parsemée de hauts gour; les bords de l'ouest et du sud sont formés de grès noirs, couleur de charbon de terre, tandis que les bords des côtés nord et est, taillés en gradins qui de loin m'avaient paru être une longue muraille, sont formés de grès rose et de calcaire à travers lesquels brillent de minces lamelles de gypse; au milieu du fond noir de cette dépression, une couche de sel d'une faible étendue brille au soleil comme les eaux limpides d'un lac. Cette sombre dépression qui me fit l'effet d'une immense fournaise, est la *Sebkhat el Melah*, ou Sebkha du sel, si redoutée des caravanes, et dont le fond, toujours mouvant après les pluies, a englouti de nombreuses victimes. Quelques jours avant mon arrivée, un berger avec 70 chèvres y avait disparu en quelques secondes.

Nous descendîmes cependant dans la sebkha, mais nous suivîmes les traces de chameaux qui y avaient passé le matin pour aller au pâturage, et bientôt après nous aperçûmes, cachée derrière une gara, la délicieuse petite oasis de *Zaouia Sidi Mâabet bou Djerida*, avec son coquet village entouré d'une étroite ceinture de remparts, dont la blancheur éblouissante forme un singulier contraste avec les roches noires qui l'environnent. Ce village est bien bâti dans la sebkha, mais sur un point plus élevé que le niveau général du sol.

Il était 2 heures et demie lorsque nous arrivâmes à la Zaouia; après un instant de repos, nous gravîmes les rives abruptes de la sebkha, et nous arrivâmes, à 3 heures un quart, aux portes de Rhadamès.

V. LARGEAU.

(*A suivre.*)

LA QUESTION ARALO-CASPIENNE

A M. H. Bouthillier de Beaumont, Président de la Société de Géographie de Genève.

Monsieur le Président,

Ayant récemment eu l'occasion de visiter les bords du lac Aral et les cours inférieurs de l'Amou et du Syr qui y déchargent leurs eaux, j'ai eu la pensée de comparer les travaux géographiques spéciaux à la question Aralo-caspienne faits précédemment, avec les résultats des observations acquises dans ces derniers temps. Parmi ces derniers travaux, j'ai trouvé dans la bibliothèque de votre Société un ouvrage presque oublié, qui traite cette question d'une manière assez remarquable pour me justifier peut-être de le rappeler à l'examen de ceux des membres de la Société de Géographie de Genève qui s'intéressent à ce sujet. Cet ouvrage est intitulé : *Géographie physique de la mer Noire*, etc., par A. Dureau de Lamalle, fils, et m'a frappé comme le produit d'un esprit clairvoyant et large. Bien que le Comité de l'Institut français, tout en louant ce travail, n'en ait pas adopté les conclusions, il me semble que les observations postérieures les ont suffisamment justifiées. Si les considérations que je vais vous soumettre, en étendant la théorie de M. Dureau de Lamalle, réussissaient à attirer l'attention des membres de votre Société sur cet ouvrage si remarquable, j'espère qu'une

pareille entreprise me vaudrait la bienveillante indulgence dont j'ai besoin pour le but que je me suis proposé.

M. Dureau de Lamalle remarque combien il est évident, pour peu qu'on examine une carte géographique, que la communication entre la mer Noire et la Méditerranée n'a pas toujours existé, et que la tradition d'un cataclysme, à la suite duquel les eaux se sont jetées violemment d'un bassin dans l'autre et ont causé le déluge de Deucalion, se trouve fortement appuyée par la configuration physique des localités. Avant la rupture du détroit, due d'après lui à une commotion volcanique des îles Cyanées, et dont, sur des considérations savantes et tirées de l'histoire ancienne, il fixe l'époque à l'année 1529 avant Jésus-Christ, l'auteur affirme que la mer Noire développait ses eaux sur un immense espace de terrain et renfermait dans son bassin, celles de la Caspienne et de l'Aral, ainsi que les basses steppes de la Valachie, de la Russie et de l'Asie occidentale. Pour appuyer cette proposition, il procède à un examen minutieux et approfondi des travaux des poëtes, historiens et géographes anciens, analysant toutes les données qui peuvent servir à jeter du jour sur la question. Il en conclut que les limites anciennes des trois mers de l'Euxin, de la Caspienne et d'Azof se sont beaucoup rétrécies, même dans des temps assez modernes; proposition qui ne saurait être l'objet d'un doute, quoiqu'il me semble que l'atterrissement des fleuves, auquel M. Dureau de Lamalle attribue ces rétrécissements de rivages, soit une cause insuffisante pour produire d'aussi grands changements.

Toutefois l'auteur s'appuie principalement sur les observations faites par Pallas sur les bords de la Caspienne, et attire avec grande raison l'attention de son lecteur sur les limites anciennes de cette mer telles qu'elles sont tracées sur une carte annexée aux voyages du savant naturaliste. De toutes ces considérations, il ressort, selon M. Dureau de Lamalle,

qu'autrefois une grande mer méditerranée existait à un niveau beaucoup plus élevé que celui de la mer Noire, et s'étendait de l'Europe en Asie sur un parcours de 35 degrés de longitude et de 20 degrés de latitude.

En ce qui concerne l'opinion contemporaine sur l'existence de cette ancienne mer, un passage du brillant travail intitulé *Nouvelle Géographie universelle*, de M. Élisée Reclus, vient très à propos confirmer les propositions de notre auteur. Je trouve à la page 34 de cet ouvrage, qui paraît en ce moment par livraisons, les lignes suivantes : « Tandis que de simples péninsules comme la Grèce, ou même de petites îles comme le rocher de Malte, faisaient partie de grandes plaines continentales à une époque géologique moderne, — leur faune fossile le prouve, — de vastes étendues des terres africaines, de la Russie méridionale, de l'Asie même, étaient couvertes par les eaux. Des recherches de Spratt, de Fuchs et d'autres savants, ont à peu près mis hors de doute qu'un immense lac d'eau douce s'est étendu des bords de l'Aral à travers la Russie, la Valachie, les plaines basses du Danube et la mer Égée, jusqu'à Syracuse. »

Les nouvelles observations sont donc venues confirmer les idées de M. Dureau de Lamalle, et même, comme je tâcherai de le démontrer, les ont développées à un tel point, que très-peu de chose leur manque encore, pour être acceptées comme des vérités indiscutables, non-seulement par les savants, mais aussi par les personnes les moins au courant des questions scientifiques.

La carte de Pallas indique, comme il a été dit, les limites anciennes de la Caspienne, qui, à l'angle N.-E. du détroit du Manytsch, rattachant son bassin à celui de la mer Noire, suivent à peu près les bords du plateau des collines du Cholon Komyr. J'ai trouvé dans le Catalogue des points trigonométriques et astronomiques de l'Empire de Russie, — ouvrage

que possède votre bibliothèque, — un point relevé sur ce plateau, situé à 45° 30′ 25″ de latitude, et à 42° 31′ 19″ de longitude E. de Paris, dont la hauteur est, en pieds anglais, de 221,71, soit 67,57 mètres. En supposant que l'ancien niveau de la mer était de peu de chose au-dessous, nous pouvons affirmer avec assez d'exactitude que l'ancienne Caspienne avait son niveau à 67 mètres au-dessus de l'Océan. Puisque la plus grande hauteur du seuil de terre qui sépare cette mer de la mer Noire n'est plus, selon M. Hommaire de Hell, que de 27 mètres, il est presque certain que celle-ci ne formait autrefois qu'une seule mer avec celle-là, et que le détroit du Bosphore, par lequel les eaux du bassin du Pont-Euxin se sont écoulées plus tard, n'existait pas à cette époque. Il reste donc à résoudre le problème des anciennes limites orientales de cette mer méditerranée, qui autrefois occupait les bassins de la mer Noire et de la Caspienne, et dont le niveau était situé à une hauteur de 67 mètres au-dessus de celui de l'Océan.

Le nivellement fait par le colonel Thilo, en 1874, fixait le niveau de l'Aral à 243 pieds anglais, soit 74 mètres, au-dessus du niveau de la Caspienne[1]. Ce dernier niveau étant de 26 mètres au-dessous de celui de l'Océan, il en résulte que le niveau de l'Aral se trouvait, en l'année 1874, à 48 mètres au-dessus de l'Océan. Or, les aspects physiques des bords du lac Aral, aussi bien que les plages horizontales desséchées des collines du Kashkanatao, sur le cours inférieur de l'Amou-Daria, révèlent que le niveau du lac a atteint, dans des temps assez récents, une élévation d'au moins 15 mètres de plus, soit 63 mètres au-dessus de l'Océan. Pour peu que ce niveau eût été dépassé, les eaux auraient nécessairement débordé

[1] Voir à ce propos le mémoire sur le *Nivellement entre l'Aral et la Caspienne*, dans le *Cosmos* de Guido Cora, vol. III, 1875, n° 1.

vers l'extrémité du golfe d'Aboughir, au S.-O. du lac, dans la Caspienne.

D'autre part, il est évident que les eaux d'une mer possédant une élévation de 67 mètres, qui remplissaient les bassins de l'Euxin et de la Caspienne, devaient également remplir le bassin de l'Aral, et que les trois mers, ainsi que les basses steppes environnantes, devaient être enclavées dans l'étendue d'une vaste mer méditerranée. Et, en effet, le contour tracé sur la carte à une hauteur de 67 mètres comprend une quantité de sables et de salines sur la surface des steppes des Kirghizes et des Troukhmènes. C'est ainsi que la théorie développée par M. Dureau de Lamalle sur l'existence dans des temps passés d'une telle mer, se trouve pleinement justifiée par les observations géodésiques faites récemment.

Partant de cette condition primitive, à l'époque de la commotion volcanique qui amena le déversement des eaux par le détroit du Bosphore et produisit le déluge de Deucalion, les trois mers devaient nécessairement devenir isolées; car le niveau de la mer Noire serait tout à coup devenu le même que celui de l'Océan, tandis que les niveaux de la Caspienne et de l'Aral se seraient abaissés respectivement à 27 mètres et à 63 mètres au-dessus de l'Océan. Les basses steppes environnantes, saturées des eaux de la mer dont elles formaient tout récemment le lit, auraient gardé un aspect plus ou moins marécageux jusqu'à leur dessèchement final; mais elles porteront longtemps les traces de leur état primitif.

Quant à l'abaissement du niveau de la Caspienne depuis la rupture du Bosphore, époque où ce niveau était de 27 mètres au-dessus de l'Océan, jusqu'à nos jours où il est de 26 mètres au-dessous, la cause en est l'excès de l'évaporation de la surface de cette mer sur la quantité d'eau qu'a reçue son bassin. Aujourd'hui il paraît très-vraisemblable que cette surface a atteint à peu près une condition de stabilité; mais

des descriptions faites par les anciens historiens donnent quelque raison de supposer que le Volga a jadis déchargé ses eaux, pendant un certain laps de temps, dans la mer d'Azof, et qu'après la rupture du Bosphore, le niveau de la Caspienne a par conséquent dû s'abaisser très-rapidement. Qu'il en ait été ainsi ou non, il est certain que plus tard le changement du cours de l'ancien Oxus a dû agir dans le même sens. On ne saurait affirmer si le bassin de la Caspienne a été privé à une époque indéterminée des eaux de ces deux rivières à la fois; mais il est à remarquer que les murs de l'ancien caravansérail de Bakou, ville qui passe pour avoir été visitée et même bâtie par Alexandre le Macédonien, sont submergés à une profondeur de plus de 15 mètres, fait qui donne lieu de penser que le niveau de la mer a été jadis beaucoup plus bas qu'il ne l'est de nos jours.

En ce qui concerne spécialement le pays compris entre la Caspienne et l'Aral, d'une partie duquel on peut lire la description détaillée par M. Hugo Stumm, dans les *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdk. zu Berlin*, 1874, n° 2, pages 57-67, il est certain que les eaux de la grande mer méditerranée d'autrefois seraient demeurées, après la rupture du Bosphore, dans les bassins et les bas-fonds nombreux rencontrés sur toute la surface de l'Ust-Urt, où une assez grande quantité de salines et de lacs salés attestent jusqu'à ce jour l'existence d'une ancienne mer. Si l'on objecte que l'humidité qui existe encore dans ces localités ne peut être les restes d'une mer dont la disparition originelle date d'une époque aussi éloignée, il y a une autre considération qui, peut-être, nous aidera à résoudre cette objection.

Le lieu où les eaux du lac Aral ont débordé dans des temps assez récents est situé à une hauteur de 63 mètres au-dessus de l'Océan. Or il est bien possible que ce lieu ne soit pas le seul point sur lequel un tel phénomène se soit produit. En

effet il y a une crevasse nommée Kara Umbet, qui est située à la latitude de 43° 40′ environ, dans la falaise orientale du plateau de l'Ust-Urt, par laquelle les salines et les sables semblent avoir été inondés.

D'autre part, un point situé au N.-O. de l'Aral, à la latitude de 47° 7′ 27″ et à la longitude de 55° 57′ 26″ E. de Paris, est indiqué dans le Catalogue des points astronomiques de l'Empire de Russie, comme atteignant 257 pieds anglais, soit un peu plus de 78 mètres de hauteur. Ce dernier lieu se trouve dans les environs de la source du fleuve Tchagau, et les deux valeurs barométriques dont je viens de parler se rapprochent assez de la hauteur déterminée précédemment de 63 mètres, pour permettre de penser qu'un nivellement trigonométrique les rapprocherait de ce dernier chiffre; ou encore que d'autres endroits ayant cette même élévation pourraient se révéler à l'avenir dans leur voisinage. Le débordement supposé comme s'effectuant par ces endroits pourrait bien être l'origine des anciennes traditions, qui attribuaient aux eaux du lac Aral une communication souterraine avec celles de la Caspienne. Cependant il est indubitable que cette élévation de 63 mètres, déterminée par le débordement de l'Aral, est le résultat de l'action des eaux courantes qui ont dû abaisser le niveau primitif du contre-fort de l'Ust-Urt, en rongeant la marne calcaire dont il est composé, et par-dessus laquelle le trop-plein du lac s'est écoulé dès le premier instant; et en effet, c'est ce que l'on constate, si l'on examine une carte assez détaillée des localités. Par conséquent on peut dire qu'à la séparation originelle de l'Aral et de la Caspienne, ce point de débordement était à une élévation d'environ 65 mètres au-dessus de l'Océan, et qu'il avait à ce point une profondeur de deux mètres environ au-dessous du niveau de la grande mer méditerranée.

En admettant qu'après la rupture du Bosphore et l'isola-

tion de l'Aral, son bassin recevait jadis, et même jusqu'à une époque assez récente, plus d'eau qu'il n'était nécessaire pour remplacer l'évaporation de sa surface — chose dont la preuve ne serait pas difficile à faire (voir le journal anglais *Nature*, 20 mai 1875), — un écoulement devait avoir lieu simultanément et par plusieurs voies diverses vers le bassin inférieur de la mer Caspienne. Les eaux du lac s'écoulant lentement par ces différents endroits devaient inonder tout le pays à l'ouest et le convertir en marais partout où le terrain n'avait que de faibles pentes. A ce sujet Humboldt dit: « J'ai vu dans la vallée de Mexico quelle vaste étendue de terrain peut être couverte d'eau par une crue de quelques pouces, là où le littoral du lac de Tescusco est doucement ondulé ou entièrement de niveau. » Sans mentionner les basses steppes au nord de l'Ust-Urt et le long de la rivière Emba, où la pente générale est plus sensible, il faut remarquer que tout le pays qui s'étend au S.-O. de l'Aral dans la direction de la Caspienne jusqu'au 40° de latitude, n'a que la très-douce pente de 50 millimètres par kilomètre. Ce fait explique le pseudo-golfe de la Caspienne mentionné par le voyageur anglais Anthony Jenkinson, à une distance d'au moins 250 kilomètres à l'est de la vraie côte de la Caspienne. A l'ouest du lac, le débordement devait également remplir, suivant l'état du trop-plein, de temps en temps, et l'un après l'autre, tous les bassins et bas-fonds sur la surface de l'Ust-Urt, selon que les eaux descendaient vers le bassin inférieur de la Caspienne. Par toutes ces considérations nous pouvons expliquer l'existence jusqu'à ce jour de l'humidité qui caractérise les lacs salés et les salines sur la surface de l'Ust-Urt et des steppes situées entre les deux mers.

D'ailleurs, le même raisonnement éclaircirait le mystère qui a régné depuis le commencement des temps historiques jusqu'au XVIIme siècle et même jusqu'à une époque plus ré-

cente, sur la configuration de la mer Caspienne dans toutes les cartes européennes, où elle est dessinée comme s'étendant à l'est et renfermant pour ainsi dire le bassin ignoré du lac Aral dans son pourtour.

Ce ne fut en effet qu'après l'an 1636, lorsque l'ambassadeur Adam Oléarius fut envoyé en Russie et en Perse, que cette erreur a été rectifiée, bien que depuis longtemps déjà on eût conçu quelque soupçon sur l'étendue de la Caspienne à l'est; puisque le cardinal d'Ailly, à la fin du XIV[me] siècle, avait émis l'idée qu'il y avait deux mers de ce nom, l'une qui était tout à fait renfermée, l'autre qui était en communication avec l'océan Glacial. L'indication de cette idée se trouve aussi sur quelques cartes du XIV[me] siècle, où l'on voit dessiné un ou même deux lacs à l'est de la Caspienne.

Ainsi s'expliquent également les contradictions que nous présentent les renseignements arabes sur l'isolement de l'Aral depuis le VII[me] siècle. Car à mesure que le desséchement des rivières qui y déversaient leurs eaux tendait à augmenter, le contenu du lac devait diminuer peu à peu en même temps, et les géographes orientaux auraient ainsi possédé sur les aspects de la localité des connaissances qui manquaient complétement et nécessairement à leurs confrères occidentaux.

Quant à ce desséchement, il me semble que le système d'irrigation en usage dans les pays traversés par les anciennes rivières Oxus et Iaxartes, peut suffisamment expliquer (voir le journal anglais *Nature*, 21 janvier 1875) les changements de leurs cours et la perte d'un grand nombre de leurs affluents; mais ce sujet nécessiterait des développements trop étendus pour la présente communication.

Il reste même une difficulté relativement à l'ancienne mer Caspienne, et cette difficulté c'est de déterminer si le lac d'Aral pourrait déborder au nord dans la vallée du haut

Tobol? S'il y a possibilité qu'un tel débordement ait eu lieu, les informations des anciens géographes sur la mer Caspienne seront entièrement justifiées[1]. Nous devrons en ce cas restituer aux connaissances acquises par les expéditions d'Alexandre le Grand, et même par celle des Argonautes, les vérités géographiques qu'elles en ont rapportées concernant la Caspienne.

Strabon affirme qu'à voir comment la mer Caspienne s'avance depuis l'Océan dans la direction du midi, on peut dire que cette mer forme proprement un golfe. Assez étroite à son entrée, elle allait toujours s'élargissant à mesure qu'elle pénétrait plus avant dans l'intérieur. Pomponius Mela et Pline nous rapportent aussi que la mer Caspienne, venant de l'Océan, entrait dans les terres de l'Asie par un long mais très-étroit canal. A peine les eaux commençaient-elles à prendre de la largeur, qu'elles se recourbaient de chaque côté en croissant, et affectaient la forme d'une *sicilis*, c'est-à-dire d'une faucille. Puis elles formaient trois golfes, savoir : en face de l'embouchure du canal mentionné, le golfe Hyrcanien; à gauche, le golfe Scythique; à droite, celui qu'on a appelé proprement Caspien. Il serait difficile de décrire dans des termes plus exacts l'aspect que présenterait un lac dans la position de l'Aral, qui déborderait par plusieurs endroits de son côté occidental vers la Caspienne en laissant de grands espaces marécageux entre les trois golfes, et en se recourbant le long des pentes méridionales et orientales des monts Mougodjar, qui sont la prolongation des Ourals au sud. Quant au débordement dans la direction du nord qui répond à l'envahissement des eaux de l'Océan, un léger renflement de terre sépare aujourd'hui les lacs salés, les salines et les sables du bassin de l'Aral, de la vallée de l'Ubagan et du haut

[1] Ce fait expliquerait la communication qu'on a presque toujours présumé exister entre cette mer et l'océan Glacial.

Tobol. On ne peut pas dire avec certitude qu'à l'époque où le lac avait une élévation de 63 à 65 mètres au-dessus de l'Océan, les eaux se soient ainsi débordées, puisqu'on ignore encore la hauteur de ce renflement.

Cependant le baron de Herberstein, dans la carte annexée à sa relation de la Russie, faite au XVI[me] siècle, montre la rivière Obi sortant du lac Kitay, et nous pouvons conclure de la relation d'Anthony Jenkinson, que ce lac Kitay n'était autre que le lac Aral. Nous savons aussi par des renseignements russes que, dans le XVI[me] siècle, une rivière coulait du lac Aral vers la Caspienne, — indication de la hauteur atteinte par les eaux du lac à cette époque. J'ai aussi trouvé dans les voyages de Bergeron, publiés à La Haye vers la fin du XVI[me] siècle, une lettre écrite au géographe Mercator, dans laquelle il est rapporté qu'on peut même passer de la rivière Obi dans le lac Kitay, sur lequel on rencontrait des bateaux chargés de marchandises et manœuvrés par des hommes noirs, qui arrivaient par la voie de la rivière Ardok, c'est-à-dire l'Oxus. De plus, en 1636, Oléarius rapportait que la province d'Obdorie tirait son nom de la rivière Obi, qui sortant du grand lac Kitay, coulait au nord et entrait dans l'océan Glacial.

De toutes ces considérations il ressort avec grande probabilité qu'un débordement du lac Aral a eu lieu dans des temps récents, et que les observations qui ne manqueront pas de se faire dans l'avenir fixeront, selon toute apparence, la hauteur du renflement qui existe aux sources du haut Tobol, à 63 ou 65 mètres au-dessus du niveau de l'Océan.

Quant à l'isolement attribué à la Caspienne par quatre écrivains seulement, savoir par Hérodote, Aristote, Diodore de Sicile et Ptolémée, il est évident que le débordement de l'Aral tel qu'il a été décrit a bien pu être intermittent, et que dans les siècles écoulés depuis la rupture du Bosphore, la

mer Caspienne par suite de ce débordement s'est trouvée tantôt isolée de l'océan Glacial, tantôt en communication avec lui par les eaux de l'Aral, de l'Ubagan, du haut Tobol et de l'Obi.

Ainsi, Monsieur le Président, l'idée émise par Tournefort, appuyée par Buffon et développée par Dureau de Lamalle sur l'existence dans des temps passés d'une grande méditerranée asiatique, se trouve presque entièrement démontrée par les observations géodésiques aussi bien que par celles des naturalistes. Cette idée, au surplus, est confirmée par tous les renseignements qui nous ont été transmis depuis les époques les plus reculées, et même elle concilie les contradictions que les aspects physiques de la région Aralo-caspienne avaient fait naître dans l'œuvre des géographes tant anciens que modernes. La démonstration qui précède étant admise, les membres de votre Société, M. le Président, et tous ceux qui étudient la géographie physique, reconnaîtront encore une fois l'ordre et la continuité qui règlent les opérations de la Nature, dont l'examen attentif nous dédommage en quelque sorte des inconséquences et des aberrations de l'esprit humain.

Veuillez agréer, M. le Président, l'assurance de ma parfaite considération.

Herbert Wood,
Major Royal Engineers,
Membre correspondant
de la Société de Géographie de Genève.

MÉLANGES ET NOUVELLES

Projet d'une expédition italienne d'exploration dans l'Afrique équatoriale.

Rapport de M. l'ingénieur Maraïni, lu à la Société de Géographie italienne. — (Mai 1875.)

Ce n'est pas sans crainte que la commission nommée par la Société de Géographie italienne a entrepris d'étudier la grande question géographique soumise à son examen. — Proposer un itinéraire pour un voyage dans les régions du Nil au centre de l'Afrique, deviner pour ainsi dire la meilleure route à suivre au travers des plaines inconnues qui s'étendent vers l'océan Indien, et de l'étroite bande de pays qui règne entre Zanzibar et Gondokoro : c'était là un problème difficile à résoudre. — Aussi les premières études de la commission furent-elles signalées par maintes hésitations.

La nouveauté et la difficulté consistaient en ceci : c'est que pour gagner la région des lacs en prenant les routes orientales, il fallait s'éloigner complétement des itinéraires déjà connus et chercher dans les espaces ignorés qui s'étendent au sud de l'Abyssinie la meilleure direction pour croiser la ligne déjà parcourue par Speke et Grant, en partant du pays d'Adel et des Somalis et se dirigeant vers le bassin du Victo-

ria Nyanza. C'était là un vaste champ d'inductions ou plutôt d'intuitions géographiques.

Encouragés par la faveur que rencontrait dans la nation l'idée d'une expédition italienne au centre de l'Afrique, la commission a affronté les difficultés qui se présentaient, — et aujourd'hui elle vient devant vous faire l'exposé de ses propositions.

Mais auparavant il sera utile de rappeler quelques faits précédents. — Il y a deux ans à peine, arriva en Italie une mission du roi de Choa, Ménélik, chargée de présenter à Victor-Emmanuel, au nom de ce prince africain, les expressions les plus cordiales de respect et d'admiration. Outre les présents dont était chargé l'ambassadeur de Ménélik, Abba Mikaël, il était porteur d'une lettre de l'évêque Massaïa, qui depuis trente ans est à la tête d'une mission religieuse parmi les Choas, honorant le nom italien par la sainteté de sa vie. L'épître de ce vénérable prélat avait pour but principal d'encourager les Italiens à visiter ces contrées lointaines, et fournissait des données nouvelles et très-précieuses pour la connaissance géographique et sociale de ce pays.

Les conférences avec Abba Mikaël et les renseignements fournis par l'évêque Massaïa firent naître la première idée d'un voyage dans le royaume de Choa, où une expédition italienne eût certainement trouvé une généreuse hospitalité. Mais ce pays avait déjà été exploré par diverses expéditions et laissait peu de place à l'espoir d'importantes découvertes géographiques.

Toutefois si, comme but même du voyage, le pays de Choa ne présentait pas des ressources suffisantes pour donner d'importants résultats à une expédition nationale, il pouvait servir de base sûre pour se diriger de là vers les régions équatoriales.

La commission s'arrêta à cette idée fondamentale : gagner

le pays de Choa, puis là organiser une expédition pour les grands lacs. Les rapports déjà établis avec le roi Ménélik, les indications précises et la longue expérience de l'évêque Massaïa, la richesse du pays et la facilité de se pourvoir des approvisionnements nécessaires pour un long voyage, c'étaient là de précieux éléments dont il fallait tenir compte pour une entreprise hérissée de difficultés.

Outre ces questions d'une nature spéciale, un examen attentif des itinéraires déjà suivis par d'autres voyageurs cherchant à parvenir à la région des lacs, en partant de la côte de Zanzibar ou en utilisant les routes fluviales du Soudan, nous confirmait de plus en plus dans l'opinion que la zone comprise entre le Choa et le bassin du Victoria-Nyanza recèle une partie importante de ce problème séculaire, l'origine du Nil. Ce serait une gloire dont l'Italie serait fière que d'arracher à l'Afrique son secret obstiné.— Nous exposerons maintenant les données sur lesquelles s'est basée la commission pour déterminer son opinion sur cette question.

Les voyages de Speke et Grant, de Baker, de Schweinfurth, de Livingstone et de Cameron, sans parler d'autres moins importants, ont désormais fixé la limite où doit se circonscrire la question du Nil. D'après les découvertes de Cameron, il paraît certain que le lac Tanganyika et tout le grand bassin lacustre parcouru par Livingstone écoulent leurs eaux vers l'ouest, et sont par conséquent complétement en dehors du système de ce fleuve. La détermination de ce fait déjà prévu par les inductions scientifiques de plusieurs géographes est d'une grande importance, car elle établit une ligne certaine de démarcation pour le partage des eaux vers le sud-ouest, et précise, en la limitant, la zone hydrographique du Nil.

D'un autre côté, dans son expédition à Mombouttou, le Dr Schweinfurth a pu déterminer avec une grande exactitude la direction du sud au nord des cours d'eau qui coulent dans

le pays situé au nord de Mombouttou, à l'exception de l'Ouellé. Soit que cette rivière s'identifie au Liba, et se jette dans le golfe de Guinée, soit qu'elle se jette dans le Bahr-el-Arab, et, après un certain parcours, tourne vers le nord et rejoigne le Bahr-el-Ghazal, elle appartient sans doute à un système hydrographique entièrement indépendant de l'ancien Nil Blanc et des deux lacs Victoria et Albert-Nyanza. Nous avons donc toute raison de croire que la zone hydrographique du Nil est ainsi limitée : au sud-est par une chaîne de montagnes qui forme les contre-forts du Kénia et du Kilimandjaro ; au sud par le plateau qui ferme le bassin du Victoria-Nyanza ; au sud-ouest par les montagnes qui entourent le lac Tanganyika ; à l'ouest par les plateaux qui déterminent la frontière du Mombouttou. — Donc, la direction que l'Italie devra donner à ses explorations sera : au sud-ouest le bassin de l'Albert-Nyanza, à l'est la zone orientale des pays dont les eaux s'écoulent dans le Victoria-Nyanza.

Le problème ainsi déterminé, examinons les solutions proposées.

L'initiative qu'a prise le Khédive d'Égypte dans les dernières expéditions dirigées vers le sud nous assure que le bassin de l'Albert-Nyanza, malgré les grandes difficultés qui s'y rencontrent, sera bientôt exploré et reconnu dans toutes ses parties. En fait, tous les efforts du colonel Gordon tendent à pénétrer par la voie de Gondokoro jusqu'aux grands lacs, où une fois parvenu il aura une base sûre d'opérations, soit pour se diriger par l'Albert-Nyanza vers le sud-ouest, soit pour relever les côtes du Victoria-Nyanza.

Nous avons déjà les premiers fruits de cette expédition : le lieutenant Long, parti le 24 avril 1874 de Gondokoro par l'Unioro, a rejoint la côte du Victoria-Nyanza, et après trente jours d'arrêt chez le roi Mtésa, est revenu à Khartoum le 5 octobre, en suivant au moins en partie, au travers de mille

difficultés, la voie de ce qui paraît être le Nil. Il a pu s'assurer dans le cours de son exploration que les eaux du Victoria-Nyanza s'écoulent vers l'ouest, confirmant ainsi les assertions de Speke et de Grant.

L'exploration de la région qui s'étend entre le Choa et les côtes orientales du Victoria-Nyanza, d'où ce grand bassin lacustre doit recevoir la plupart de ses affluents, viendrait précisément compléter les découvertes que fera le colonel Gordon en rattachant son itinéraire à celui de l'expédition italienne. Alors le grand triangle dont les points extrêmes seraient Khartoum, Ankober et le Victoria-Nyanza, serait entièrement fermé, et reconnu dans ses points essentiels.

Le plan de l'expédition ainsi établi, quatre points restaient à examiner : 1° Le choix d'un directeur du voyage; 2° l'itinéraire à suivre; 3° les frais probables et la manière d'y pourvoir; 4° enfin, les instructions à donner à l'expédition.

I. — La Commission a été unanime pour proposer que le marquis Orazio Antinori, Secrétaire de la Société, soit mis à la tête de l'expédition. — Son expérience de l'Afrique équatoriale, l'énergie de son caractère et sa réputation méritée d'intrépide et zélé voyageur, le désignaient à ce choix. On examinerait s'il convient d'adjoindre au marquis Antinori quelques spécialistes, afin que les études de l'expédition italienne puissent être complètes sous tous les rapports.

II. — Quant à l'itinéraire à suivre, la Commission est restée longtemps dans le doute. Elle a d'abord considéré la direction du Nil Bleu, tendant vers Fazoglou et Fadassi, afin de gagner le pays de Kaffa. Mais les rapports qui lui ont été faits sur cette voie, et surtout l'issue peu favorable de l'expédition de Marno, l'ont conduite à abandonner ce plan, car il ne serait pas possible d'établir à Fazoglou une base certaine d'opérations, et il ne conviendrait pas de pousser vers Kaffa

sans que l'expédition ait été largement pourvue de ressources locales suffisantes. Dans le Fazoglou, de telles ressources manquent complétement.

La Commission a étudié d'autres voies pour rejoindre le Choa, et faire de sa capitale Ankober le centre de l'expédition. Les deux seules routes qui aboutissent à cette ville sont celle du nord, traversant l'Abyssinie, et celle de l'est par Zeïla, Toudjoura ou Berbéra. La première de ces routes présente des dangers, vu l'état d'anarchie où se trouve l'Abyssinie depuis la mort de Théodoros. La seconde est infestée par les incursions des Adels, tribu musulmane qui s'étend sur la côte de l'océan Indien aux confins du Choa. Mais en organisant une forte caravane à Toudjoura ou à Berbéra, on peut conjurer les dangers d'une attaque des Adels et gagner, non sans de grandes difficultés, le territoire du Choa. Nous avons préféré proposer Berbéra, point déjà indiqué précédemment comme le mieux adapté pour une expédition au Choa.

L'opinion du célèbre géographe Petermann concorde ici avec la nôtre. Nous pourrons là nous assurer facilement l'appui du gouvernement égyptien qui entretient sur ce point une garnison assez nombreuse. De Berbéra, notre expédition se dirigerait sur Harrar, et de là directement sur Ankober.— Cet itinéraire peut fournir des éléments scientifiques importants, car il traverse un pays tout à fait inconnu. Ankober, résidence du roi Ménélik et de l'évêque Massaïa, sera le centre de l'organisation pour le grand voyage vers le sud-ouest.

Le Choa est le royaume chrétien le plus méridional de l'Afrique orientale. Limité au nord par les montagnes de l'Amhara et du Gojam, à l'est par le désert des Adels, à l'ouest par les possessions égyptiennes de Fazoglou et Fadassi, ses confins, vers le sud sont indéterminés et se perdent entre les tribus éparses des Gallas et le pays de Kaffa.

Le Choa, situé à une hauteur moyenne de 1500 mètres, fait partie du grand plateau éthiopique, qui de la Nubie, traverse les états de l'Abyssinie, et se repliant en un arc immense, dirige ses ramifications vers les régions équatoriales, séparant le bassin du Nil du pays qui descend vers l'océan Indien.

Ce puissant et merveilleux système orographique, dont l'intrépide savant d'Abadie traça les lignes jusqu'à Enaréa et Kaffa, renferme certainement la solution d'un des principaux problèmes de la géographie africaine. Il se divise en deux grandes chaînes, dont l'une forme la frontière du désert de Somali, et va probablement rejoindre le système du Kénia et du Kilimandjaro; l'autre, partant des montagnes d'Enaréa et de Kaffa, tourne dans la direction de la côte septentrionale du Victoria-Nyanza et des montagnes de Madi, qui se voient au N.-E. de Gondokoro.

Dans l'espace compris entre ces deux chaînes de montagnes, frontière méridionale du Choa, et le grand lac, soit le groupe de lacs désigné sous le nom de Victoria-Nyanza, est une vaste région inexplorée, deux fois grande comme l'Italie, où doit certainement se trouver l'un des termes les plus importants du problème du Nil. C'est là, dans ces régions ignorées où les anciens géographes plaçaient les Montagnes de la Lune, que doivent prendre naissance ces puissants cours d'eau, qui, réunis vers le lac Victoria-Nyanza, tournent au nord du côté de Gondokoro, formant le Nil Blanc.

Dans son voyage à Kaffa, d'Abadie a trouvé enracinée dans l'esprit des indigènes l'opinion que le Godjeb est l'ancien cours du Nil Blanc. Mais depuis on a supposé un peu à la légère que le Godjeb débouchait dans le Sobat. Or, les indications qui nous ont été fournies par Abba Mikaël, et celles encore plus précises qui nous ont été données par l'évêque Massaïa, nous confirment de plus en plus dans la pensée que

le Godjeb se dirige vers le Victoria-Nyanza, la vraie origine du Nil Blanc. Le Godjeb, suivant l'évêque Massaïa, naît sur les confins de Kaffa, au S.-O. A l'ouest, il marque la frontière de Kaffa. En sortant de Kaffa, il tourne à l'est et contourne tout le pays de Waratta; de là, le fleuve se dirige vers le S.-O., et son cours n'a pas été suivi plus loin. Là où Massaïà l'a traversé, le volume de ses eaux était considérable. Les indigènes lui apprirent que le Godjeb débouchait dans un lac appelé Ganané; mais ils ne purent lui donner aucun autre détail. Il vit cependant un indigène venant de cette contrée, qui ne parlait aucune des langues connues dans le pays. Massaïa ne croit pas que le Godjeb soit en rapport avec le Sobat. Il décrit ainsi le cours de ce fleuve. « Le Sobat qui débouche dans le Nil Blanc au-dessus de la tribu des Dinka, prend à l'intérieur le nom de Bari, et a son origine au sud de Kaffa, près du Matcha, état indépendant. De là il descend et reçoit un affluent nommé Gabba, qui donne son nom au pays. Le système du Sobat ne peut donc en aucune manière se confondre avec celui du Godjeb. »

Considérant la grande importance qu'il y aurait à explorer vers le sud-ouest le cours du Godjeb, nous proposons donc que notre expédition se dirige d'Ankober vers les frontières occidentales du territoire de Choa, et de là par Enaréa, rejoigne le territoire de Kaffa. Outre le puissant Ménélik, sur lequel nous pouvons compter, l'expédition pourra obtenir, par le moyen de l'évêque, de précieuses indications et des guides fidèles.

Arrivée à Kaffa, l'expédition devra s'arrêter quelques mois afin de refaire son personnel et ses approvisionnements, ainsi que pour réunir toutes les indications possibles parmi les indigènes, qui, dans leurs chasses annuelles, ont visité les territoires du sud-ouest. On devra constamment se guider sur le cours du Godjeb jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'il

tourne vers le nord et ne se maintient pas, comme nous le croyons, dans la direction du sud-ouest. Ce fait vérifié, l'expédition passera les montagnes et les plateaux qui bordent le Godjeb vers le sud, et descendant le versant méridional, elle suivra cette grande vallée qui doit tourner vers le sud-ouest. Traversant ainsi dans la direction du nord au sud, la chaîne secondaire de montagnes qui, probablement, court parallèlement aux deux grands systèmes orographiques qui bordent, ainsi que nous l'avons indiqué, la vallée du Nil Blanc et le pays des Somalis, l'expédition aboutira certainement à la vallée principale qui décline vers le lac Victoria-Nyanza.

Une fois dans cette direction, elle devra la suivre constamment, jusqu'à ce qu'elle ait rejoint la région des lacs déjà visités par Speke et Grant, qui, venus du sud par une voie opposée, ne purent explorer les pays situés au nord-est du Victoria-Nyanza. — C'est sur ce point que, selon toute probabilité, l'expédition italienne pourra donner la main à celle du colonel Gordon. Si cette prévision s'accomplit ainsi que nous le croyons, l'Italie pourra se glorifier d'avoir uni son nom à celui de l'Angleterre dans une des plus grandes entreprises géographiques de notre siècle. Certainement, l'itinéraire proposé est aventureux, et, comme tout voyage africain, il offre des périls et des difficultés considérables; mais, à notre avis, la voie de Zanzibar ou celle de Gondokoro n'en présenteraient pas de moindres.

La direction que nous avons tracée se maintient constamment, d'Ankober vers Kaffa, et de Kaffa vers le sud-ouest, dans cette région élevée qui continue vers l'équateur le plateau éthiopique.

Signalons maintenant un fait digne de remarque : c'est que, en deçà comme au delà des montagnes qui, de l'Éthiopie, s'étendent vers le sud, soit dans les plaines marécageuses du Nil Blanc, soit dans les lagunes qui longent l'océan Indien,

se trouvent éparses ces nombreuses tribus nègres entièrement sauvages qui forment le dernier degré de l'échelle humaine. Ces populations isolées, qu'aucun lien social n'unit entre elles, offrent une large proie aux marchands d'esclaves, dont les féroces émissaires explorent audacieusement ces vastes territoires. Leur principal marché (aujourd'hui que le gouvernement égyptien a fermé la voie du Nil, et le sultan de Zanzibar celle de la mer) est dans les États du plateau éthiopique au sud-ouest du Choa; leurs caravanes se dirigent de là vers Berbéra, et les autres ports de l'océan Indien.

Nous tenons d'Abba Mikaël que Nonno et Kaffa sont des pays célèbres par les riches foires qui s'y tiennent chaque année. Sur ces marchés, outre les dents d'éléphants et d'hippopotames, et un commerce de musc, de coriandre, de café, d'or, de cire, de peaux, etc., s'opère sur une vaste échelle le commerce des esclaves. Le fait seul de ces grandes foires annuelles indique un certain degré de civilisation parmi les populations qui habitent le haut pays éthiopique.

Nous n'hésitons pas à croire que tout le pays au sud-ouest de Kaffa est divisé en petits états indépendants ayant une organisation propre. En tenant compte des traditions des royaumes chrétiens de l'Abyssinie, il est indubitable que leur domination, avant l'invasion des Gallas, s'étendait plus loin qu'aujourd'hui vers le sud et le sud-ouest.

Dans le XVIme siècle, les Gallas, déjà maîtres du pays des Somalis, où ils arrivèrent par la voie de mer, envahirent les montagnes de l'Éthiopie et divisèrent sur plusieurs points les états abyssiniens. Une partie de la population se rejeta sur le Gojam, sur le Choa, sur Kaffa et Affilo; l'autre se retira vers le sud-ouest, où ses traditions servirent peut-être à reconstituer les petits états qui s'étendent jusqu'au Victoria-Nyanza. En effet, dans l'Uganda, dans l'Unioro et dans les petits royaumes visités par Speke, par Grant, par Baker, et

après eux par le lieutenant Long, nous trouvons une organisation sociale déjà établie, qui contraste singulièrement avec l'état sauvage et anarchique des tribus limitrophes. Cette civilisation rudimentaire est certainement venue du nord-ouest, c'est-à-dire des vallées qui descendent des plateaux éthiopiques. Dans cette bande de petits états, qui probablement s'étend du royaume de Choa jusqu'à l'Unioro, sont éparses des tribus de Gallas, dont le trait caractéristique est une invincible répugnance à établir quelque institution sociale ou politique que ce soit. De là, les guerres continuelles qui règnent parmi ces tribus, et la facilité avec laquelle elles sont vaincues par les expéditions envoyées contre elles du Choa ou de Kaffa.

Les pays inconnus situés entre Kaffa et le Victoria-Nyanza offriront certainement d'abondants éléments d'étude à l'expédition. Ici, les traces de l'ancienne race éthiopique d'Aristote; là les dernières reliques de l'Éthiopie chrétienne; peut-être enfin, ces races pygmées des Bérikimo et des Doko qui font le pendant des Akkas, trouvés à l'ouest des grands lacs. Outre les observations géographiques, un vaste champ sera ouvert aux sciences anthropologiques et naturelles.

Un point essentiel devra fixer l'attention de notre expédition : c'est le trafic des esclaves, mentionné plus haut. Ainsi que nous l'avons dit, leurs principaux marchés sont, on a tout lieu de le croire, dans les contrées qu'elle doit traverser. Nos délégués devront recueillir avec prudence et discernement tous les éléments nécessaires pour suggérer, soit aux gouvernements européens, soit au vice-roi d'Égypte, les moyens opportuns pour sévir contre cet infâme commerce.

III. — Après avoir indiqué l'itinéraire de l'expédition, la commission s'est occupée d'établir un devis des frais probables. Examen fait de la dépense des expéditions précédentes,

des approvisionnements nécessaires, des frais de transport, de caravane, etc., la dépense totale de l'expédition a été fixée à 100,000 francs. — Outre l'équipement et les approvisionnements indispensables, auxquels un comité spécial devra pourvoir, l'expédition devra être chargée de présents à offrir au roi Ménélik, afin d'obtenir de lui les moyens d'aller d'Ankober à Kaffa. Elle devra encore être pourvue, pour les échanges, d'objets de cuivre, d'étain, de plomb, de verroterie de divers genres, de drap rouge ou d'autres couleurs brillantes, de toile noire et rouge, de soies bleues, rouges et jaunes (très-recherchées dans ce pays), de fil, de coton de diverses couleurs, et autres objets analogues.

IV. — Les instructions de l'expédition seront en résumé ceci : Gagner le Choa, puis s'avancer hardiment vers le sud-ouest, afin de tendre la main à l'expédition du colonel Gordon dans le bassin des grands lacs de l'équateur. Mais, afin que les résultats de ce voyage aient avant tout une valeur scientifique et géographique, il sera nécessaire d'établir un bon système d'observations astronomiques et géodésiques, qui, partant de Berbéra, viennent s'ajouter à Choa, à celles déjà faites par Rochet d'Héricourt, et à Kaffa à celles faites par d'Abadie. Ce réseau d'observations qui viendront, si possible, se souder à celles du colonel Gordon au Victoria-Nyanza, sera une base sûre pour la construction des cartes de l'Afrique centrale. L'expédition devra en outre recueillir tous les renseignements anthropologiques, ethnographiques, géologiques, zoologiques et botaniques qui pourront concourir à donner une connaissance complète des pays nouveaux qu'elle explorera successivement.

Terminons en disant que lorsqu'on verra flotter la bannière italienne sur les rives des grands lacs africains, lorsque l'Italie

aura concouru à révéler au monde de nouveaux pays, et à ouvrir l'Afrique à la civilisation, elle pourra croire reconquise, dans les sciences géographiques, la place distinguée où s'est maintenue, pendant des siècles, la patrie des grands voyageurs Marco Polo et Christophe Colomb.

L'ascension du Kazbek, *par M. Douglas W. Freshfield*[1].

Partis de Londres le 4 janvier 1868, ce ne fut que le 26 juin que nous fûmes en état de quitter Tiflis pour entreprendre notre voyage du Caucause. Les mois précédents avaient été employés à parcourir l'Égypte et la Syrie et à une expédition à Tabriz (ou Tauris) pendant laquelle nous voulions atteindre le sommet du mont Ararat, mais en fûmes détournés par la rigueur de la saison. D'Erivan, nous revînmes à Tiflis par une route peu connue qui passe au pied de l'Alaghos, franchit trois chaînes de montagnes à une hauteur de 7000 pieds et traverse une région de magnifiques forêts.

Tant que nous restâmes fidèles à l'itinéraire habituel de ceux qui visitent l'Orient, nos compagnons de voyage avaient été nombreux; mais, en quittant Constantinople, mon ami Tucker et moi, nous fûmes réduits à nos propres ressources et à l'assistance d'un auxiliaire précieux, François Devouassoud, de Chamounix, dont nous avions requis les services. Nous avions engagé à Trébizonde comme interprète un Mingrélien

[1] Rapport lu à la Société Royale de Géographie de Londres, le 11 janvier 1869.

du nom de Bakwa Pipia, plus souvent appelé Paul, qui avait appris le français et la cuisine en Europe.

L'objet principal de notre visite au Caucase était d'explorer cette grande chaîne de montagnes et d'en visiter les principaux sommets. J'avais parcouru les Alpes en tous sens, et je désirais depuis longtemps voir d'autres montagnes, pour comparer les divers genres de nature. Lorsque le moment et l'occasion se présentèrent de satisfaire ce désir en parcourant le Caucase, j'eus la bonne fortune de trouver un second compagnon de voyage en M. Moore, lequel ne pouvant quitter l'Angleterre en hiver, convint de nous rejoindre à Tiflis au mois de juin.

A Tiflis, nous reçûmes de la part des autorités russes toute l'assistance qu'il était en leur pouvoir de nous donner, surtout si l'on considère que le but de notre expédition était complétement nouveau pour elles. Nous devons remercier tout spécialement le général Chodzko, qui a dirigé l'exécution de la grande carte de l'état-major russe. Cette carte, sans être irréprochable, est cependant une œuvre de mérite, surtout en regard de l'insuffisance des ressources dont disposaient ses auteurs; elle indique avec un soin particulier les districts boisés et ceux qui ne le sont pas. On l'a prise pour donnée fondamentale d'un modèle du Caucase en relief et sur une assez grande échelle, dont l'Empereur a donné une reproduction à la Société de Géographie de Saint-Pétersbourg.—Nous reçûmes aussi des avis précieux de MM. Abich et Radde, et celui-ci nous fit cadeau d'un exemplaire de son dernier ouvrage : *Les trois hautes vallées de l'Iméritie, Rion, Ingur et Tschenis-Squalé.*

La nouvelle route de Dariel est maintenant (1869) à peu près achevée. Elle est d'une bonne construction, bien qu'inférieure aux grandes routes alpestres de la Suisse ou de l'Autriche. Sur le revers méridional, le paysage est gracieux

plutôt que grandiose et rappelle certaines parties du Tyrol allemand. La vallée du Térek, au nord du passage, présente un caractère tout différent. Ce sont des gorges arides, des rochers escarpés, des précipices qui paraissent effrayants même à des yeux accoutumés aux Alpes, et des villages construits en pierre qu'on distinguerait à peine des rochers sur lesquels ils sont perchés, sans une ou deux tours d'observation et de défense qui s'élèvent, dans chacun d'eux, au milieu des cabanes. Tel est l'aspect général de la contrée sur le parcours de seize verstes qu'on fait de Kobi, le point le plus élevé de la vallée du Térek, jusqu'au village de Kazbek. On peut, chemin faisant, apercevoir de temps en temps le sommet du mont Kazbek: mais c'est seulement après avoir atteint ce dernier village que l'on obtient une vue entière de cette magnifique montagne, qui s'élève à plusieurs milliers de pieds au-dessus de ses voisines sous la forme d'un dôme de neige aux flancs escarpés, et reposant sur des assises de rochers dont la plus élevée se creuse en forme de fer à cheval.

Le temps était superbe et promettait de rester tel pour longtemps. Désireux comme nous l'étions d'en profiter, nous engageâmes comme guide un homme du pays qui passait pour bien connaître les montagnes, et nous commençâmes par monter à une vieille église qui dominait le village d'une hauteur de 1500 pieds. Nous nous dirigeâmes de là vers la sommité la plus proche en suivant une arête tapissée de gentianes et d'une sorte de rhododendron à grandes fleurs blanches. De là, nous voyions le Kazbek en face de nous. Un long glacier s'étendait à sa base du côté du sud et venait finir à nos pieds. Nous pouvions aussi apercevoir la seconde cime, ou cime de l'ouest, qui est invisible du village, mais semble égale à l'autre en hauteur. Les avis se divisèrent sur ce point, moi-même donnant la palme à la cime de l'est. Ce qui nous

parut le plus certain, c'est que le col qui reliait ces deux cimes pouvait être atteint sans trop de difficulté en partant du glacier dont j'ai parlé, et nous décidâmes d'essayer l'ascension par cette route.

Maintenant que je suis en vue de la montagne, je puis parler des légendes qui s'y rapportent.

Dès la plus haute antiquité le Kazbek a joué un rôle dans l'histoire et attiré l'attention infiniment plus que l'Elbrouz, qui lui est cependant supérieur en altitude. Il domine le défilé à travers lequel a passé de tout temps la grande route d'Europe en Asie. Le voyageur qui, par la journée la plus claire, n'aperçoit au loin l'Elbrouz que comme un gros nuage blanc à l'horizon, est obligé de passer presque à portée des avalanches de son rival. De là, la plus grande renommée de celui-ci, la légende qui place la scène du supplice de Prométhée sur les grands rochers qu'on voit à mi-hauteur, et aussi celle qui veut qu'une corde fixée à ces rochers, et visible seulement aux vrais croyants, conduise à une grotte sainte où se trouvent la tente d'Abraham, le berceau du Christ et d'autres précieuses reliques. Un Arménien, M. Khatissian, qui a séjourné dans le pays, nous dit que les Ossètes appelaient quelquefois le Kazbek, *Beitlam* ou *montagne du Christ*, ce qui semble se rapporter à cette dernière tradition. Ce qui est indubitable, c'est la profonde vénération que les peuplades environnantes éprouvent pour cette localité. Son nom actuel, et qui a été définitivement adopté par les géographes est, de même que celui de l'Elbrouz, d'origine russe. Un certain prince Kazibeg ou Kazbek, qui vivait au village de St-Étienne (actuellement Kazbek), fut un des premiers chefs de ces contrées à reconnaître l'autorité russe. Pour sa récompense, ses nouveaux maîtres donnèrent son nom au village dans lequel il vivait et à la montagne qui s'élevait au-dessus.

Le Kasbek a depuis une vingtaine d'années attiré l'atten-

tion même des Russes, en général peu montagnards de leur nature.

Des masses de glace tombant du grand glacier de Déodorak, au nord-est de la montagne, ont bloqué le torrent dans la vallée située au-dessous, et ont amené des calamités semblables à celle de la vallée de Bagnes. Une des premières choses qu'on nous dit à notre arrivée dans les provinces du Caucase, c'est que nous étions juste à temps pour voir tomber la grande avalanche du Kazbek. Des informations ultérieures nous apprirent que, quelques années auparavant, la route du Dariel avait été détruite de cette manière, et que l'on s'attendait à une calamité semblable pour l'été où nous étions. Tout le monde en parlait à Tiflis. Ces prédictions sinistres ne se sont heureusement pas réalisées.

Plusieurs tentatives d'ascension ont été faites par des officiers russes, mais avec peu de succès,grâces aux craintes exagérées des guides ainsi qu'à l'insuffisance de leurs ressources en fait de cordes, haches de glacier, etc. Il en résulta que nous trouvâmes répandue dans le Caucase l'opinion que le Kazbek était inaccessible, et les habitants de Tiflis éprouvaient à l'égard de nos projets un mélange de pitié et d'étonnement.

De retour à la maison de poste, nous eûmes le plaisir d'apprendre l'arrivée du gouverneur de Tiflis, dont nous avions déjà fait la connaissance. Il était accompagné du commandant du Fort de Duschet. Ces messieurs étaient venus jusque-là pour présenter leurs hommages aux grands-ducs Alexis et Michel qui parcouraient les provinces du Caucase. Ils s'intéressèrent vivement à nos projets, et nous donnèrent toute l'assistance possible dans l'organisation de notre petite troupe.

Nous nous abouchâmes pour commencer avec les montagnards les plus expérimentés du village, savoir trois vieux bonshommes, tous plus ou moins aveugles ou boiteux, dont la

manière de branler la tête et les explosions momentanées d'éloquence nous firent penser au chœur des vieillards dans *Faust.* Nous convînmes avec eux de prendre quatre hommes comme porteurs à deux roubles et demi par tête et par jour; ils devaient nous suivre et planter notre tente là où nous l'indiquerions. Je dois reconnaître, en toute justice, qu'ils s'acquittèrent de leur besogne avec une honnêteté et une bonne humeur qui nous donnèrent du caractère du peuple de ces contrées une bonne opinion malheureusement un peu prématurée.

Le soir, nous assistâmes à une *danse des épées* très-pittoresque, exécutée par des montagnards revêtus de cottes-de-maille, qui étaient venus des villages voisins pour rendre honneur aux grands-ducs.

Le mardi matin, 30 juin, nous partîmes après avoir reçu la bénédiction du gouverneur. Laissant à gauche la colline couronnée d'une église dont j'ai parlé, nous nous enfonçâmes dans la gorge d'un torrent dont nous suivîmes quelque temps les bords, puis, par un sentier assez facile, nous parvînmes au haut des rochers qui enfermaient son cours. Une montée longue et rapide, au milieu d'une grande abondance de fleurs sauvages, nous amena tout près de l'extrémité du glacier, qui, comme je l'ai dit, descend le long du côté sud du Kazbek, et malgré les remontrances de nos porteurs, qui commençaient déjà à laisser voir des signes de lassitude, nous gravîmes sur son flanc gauche, jusqu'à ce qui nous parut être un emplacement convenable pour bivouaquer, à une hauteur de 11,100 pieds. C'était un creux garni de mousse entre la moraine du glacier et un éperon rocheux du Kazbek. Ce fut là que nous plantâmes la tente et passâmes une très-bonne nuit.

Le temps, après quelques fluctuations, finit par se mettre au beau, et à 2 heures 45 minutes du matin, Moore, Tucker

et moi, accompagnés de François Devouassoud, nous mîmes en route.

Avant de quitter notre tente nous tirâmes un coup de pistolet pour avertir nos porteurs qui s'étaient retirés à quelque distance, mais hors de vue. Personne ne répondit à notre appel, et nous dûmes partir sans eux, n'emportant que notre corde et des provisions pour la journée. La matinée était délicieuse; nous eûmes d'abord le spectacle de la lune éclairant le grand cirque formé par les pics glacés que nous avions devant nous, et ensuite un beau lever de soleil. Nous montâmes par le côté gauche du glacier, qui paraissait n'avoir que peu de crevasses, et nous tournâmes peu à peu la base du pic oriental. Arrivés à l'endroit où le glacier tributaire qui descend du col reliant les deux pics rejoint le glacier principal, nous nous arrêtâmes pour nous attacher à la corde. Reprenant alors notre marche, nous nous élevâmes rapidement en nous rapprochant de la base du pic occidental, passant d'abord sur des rochers, et ensuite sur un névé passablement disloqué. A 6 h. 30, nous nous trouvions à la hauteur de 14,800 pieds, soit 1800 seulement au-dessous du sommet. Nous apercevions à l'ouest de belles montagnes neigeuses qui étaient celles de la chaîne de l'Adaï-Khokh. L'air était parfaitement clair; au sud, le regard embrassait la chaîne centrale du Caucase et la vallée du Kur, tandis que derrière les arêtes escarpées qui s'élèvent à l'est de la vallée du Térek apparaissaient les têtes blanches des montagnes du Daghestan. A partir de cet endroit, nos difficultés commencèrent. Les crevasses devinrent plus larges et durent être tournées; François abandonna pendant trois quarts d'heure la place de devant à Tucker, et, dans cet intervalle, nous échangeâmes les pentes neigeuses qui nous convenaient fort contre une glace bleuâtre que recouvrait traîtreusement une couche excessivement mince de neige sans consistance. C'était un tra-

vail assez pénible que de tailler des pas là-dedans, et François revint se mettre au premier rang. Un accident survint, dont les suites auraient pu être funestes. Notre marche se trouvait arrêtée par une fissure garnie d'une frange de glaçons, et large de trois ou quatre pieds, dont le rebord supérieur dominait l'autre d'une hauteur de cinq pieds environ. (Tous les amateurs d'ascensions alpestres reconnaîtront leur vieil ennemi, la *Bergschrund.*) François était en tête ; nous avions tous passé en sûreté, lorsque la corde, détendue entre Tucker et Moore, s'entortilla autour d'un des glaçons qui pendaient dans la crevasse. Après avoir vainement essayé de la dégager de là où il était, Tucker commença à tailler des pas pour redescendre au bord supérieur. Cela n'eût été facile à aucun moment, à plus forte raison dans un moment de presse. Tucker perdit l'équilibre, ses pieds glissèrent, et il tomba dans la crevasse. La corde se raidit avec une forte secousse sur Moore et moi, qui tînmes bon néanmoins, restant en place jusqu'à ce que notre compagnon, qui était tombé la tête la première, eût pu se remettre sur pied. Le danger fut des plus sérieux, et nous eûmes lieu de nous féliciter de la solidité de notre corde.

Après avoir reformé notre ordre de marche, nous attaquâmes la pente de glace extrêmement rapide qui aboutissait au col reliant les deux sommets de la montagne. Cette partie de notre ascension était des plus difficiles et demanda tous nos soins. La glace était recouverte d'une mince couche de neige, ce qui rendait parfois la montée moins difficile, mais en général plus dangereuse. Çà et là, la neige était assez épaisse sur une longueur de quelques mètres pour nous dispenser de l'obligation d'entailler la glace; mais le plus souvent elle retardait notre marche, parce que, poussée par le vent, elle remplissait les entailles presque aussi vite qu'on les faisait, et nous obligeait à les recreuser. Pendant quatre heures, nous

dûmes grimper le long de cette rampe glissante, avec l'aide des mains et des genoux aussi bien qu'avec celle de nos haches, exposés à un vent furieux qui nous envoyait des tourbillons de neige au visage. Ce ne fut pas avant onze heures, et lorsque François se trouva à peu près rendu de travail, que nous atteignîmes le col. Notre premier soin fut d'examiner le versant nord aboutissant en pente rapide à un grand plateau de névé, à environ 2000 pieds plus bas. Nous fûmes heureux de n'entrevoir de ce côté aucune difficulté sérieuse, car nous avions, chacun à part nous, pris la résolution, à moins de nécessité absolue, de ne pas redescendre par où nous étions montés. Nous étions maintenant certains que le pic oriental était le plus haut. En conséquence, c'est sur celui-là que nous tournâmes nos pas, sous la conduite de Tucker, après avoir avalé une bouchée et laissé François se reposer un moment sur la neige. La dernière montée n'offrit pas de difficultés; nous taillâmes des pas dans la neige dure, nous escaladâmes quelques rochers sur lesquels François nous rejoignit, et nous nous trouvâmes enfin sur la coupole de neige qui couronne la montagne. Quelques pas de plus nous amenèrent au bord des rochers du côté sud, le long desquels nous marchâmes; l'arête neigeuse cessa bientôt de monter, et enfin descendit devant nous; nous vîmes pour la première fois la vallée du Térek sous nos pieds, et nous fîmes halte sur le sommet le plus élevé du Kazbek. Il était précisément midi. Le froid causé par le vent ne nous permit pas de nous arrêter sur la cime même; mais nous nous assîmes à quelques pieds au-dessous, pour essayer de réaliser le vaste panorama que nous avions sous les yeux. Les nuages avaient couvert les vallées adjacentes et la grande plaine qui s'étendait au nord, mais la plupart des pics de la grande chaîne étaient visibles. Nous admirâmes la grandeur des sommités qui s'étendaient en longues chaînes à l'est jusqu'au Basard-

jusi (14,772 pieds), le monarque du Caucase oriental. Plus près de nous, et par conséquent plus visible, était le noble pic de Schebulos (14,781 pieds). A l'ouest, le premier objet qui attirait l'attention était l'autre sommet du Kazbek, une pointe d'un aspect rébarbatif avec une longue arête de glace et de rochers. Nous cherchâmes à apercevoir l'Elbrouz, mais sans y réussir, soit qu'il fût voilé par les nuages, ou caché par le groupe du Kotschantau. A l'exception du voisinage immédiat du Kazbek, il ne semblait guère y avoir des glaciers de quelque importance en deçà du groupe de l'Adaï-Khokh, de l'autre côté de la vallée de l'Ardon.

Après une halte de dix minutes, nous quittâmes le sommet sans pouvoir y laisser aucune trace de notre visite, n'ayant ni bâton à planter dans la neige, ni pierres maniables pour construire une pyramide. Notre retour au col s'effectua aisément et rapidement, mais nous n'y restâmes pas longtemps; nous avions assez d'ouvrage devant nous pour l'après-midi.

La première centaine de pieds de notre descente sur le versant nord fut passablement rapide; j'allais devant; mais trop paresseux pour tailler de bons pas, je causai une glissade de Moore, qui n'eut d'autre résultat que de déranger son baromètre pendant plusieurs heures. La pente s'adoucit bientôt, ce qui permit de laisser reposer la hache, et nous descendîmes à peu près jusqu'au niveau des vastes champs de neige que nous avions aperçus du col. Là nous délibérâmes sur la direction à suivre. Nous étions sur une plaine de neige inconnue, à l'élévation de 14,000 pieds, et il ne fallait pas compromettre notre chance d'atteindre la terre ferme par une fausse manœuvre. Un des plans proposés était de tourner à gauche et de traverser une arête neigeuse qui, croyions-nous, séparait notre plateau du névé du glacier par lequel nous étions montés; cette route nous aurait ramenés à notre tente. Mais il y avait l'objection de sa longueur probable. Nous ré-

solûmes de marcher au nord en traversant le champ de neige, vers une arête séparant deux glaciers qui donnent naissance à deux branches du torrent de Déodorak. Il fut facile de traverser le plateau et d'atteindre les rochers qui bordaient le premier glacier. Nous longeâmes la gauche de ce glacier sous le roc, jusqu'à ce que la glace, toujours plus rapide et brisée, rendit la possibilité du succès tout à fait douteuse; et après un moment de halte employé par François à reconnaître la situation, nous gravîmes les rochers à un point où s'élèvent deux tours naturelles, isolées, d'un aspect étrange, qui se voient de loin et peuvent servir de repère aux ascensionistes futurs. D'ici, la vue du Kazbek est superbe; tout son côté nord-est est recouvert d'un manteau de neige et de glace, sillonné de crevasses d'un bleu foncé, et couronné d'aiguilles d'une grande beauté.

Nous étions heureux de la perspective de parvenir de notre aire dans les régions inférieures sans trop de difficulté. Nous suivîmes l'arête entre les deux torrents, nous traversâmes quelques champs de neige et nous finîmes par descendre le long de roches escarpées jusqu'à une succession de longues pentes neigeuses, où l'on se laissa glisser vers les rochers inférieurs du second glacier. Une barrière rocheuse nous cachait le fond du vallon; avant d'y avoir atteint, le brouillard s'éleva autour de nous, et, pendant deux heures, nous fûmes enveloppés de nuages. Nous traversâmes une gorge sauvage encaissée entre de hautes murailles de rochers, où, sans la neige des avalanches qui recouvrait le torrent, nous aurions eu de la peine à trouver un passage. A la fin, le lit du ruisseau se réduisit à une simple fissure, et il fallut monter sur la droite, où nous trouvâmes heureusement un rudiment de sentier qui nous ramena par de nombreux zigzags au bord du torrent, mais plus bas. Nous perdîmes et retrouvâmes le sentier plus d'une fois. Enfin, le brouillard se

dissipa un peu, et nous pûmes voir que nous étions proches de la jonction de notre torrent avec celui qui sort du principal glacier de Déodorak. Des vaches et des chèvres paissaient sur le mamelon verdoyant qui séparait les deux cours d'eau, et, comme il était alors 7 h. 45 du soir, nous débattîmes la proposition de nous arrêter là pour la nuit.

Des bergers, un vieillard et deux jeunes garçons, nous donnèrent des renseignements qui nous décidèrent à nous en tenir là. Notre conversation avec eux était une pantomime; mais nous comprîmes facilement que le torrent du Déodorak était large et sans ponts; qu'ils avaient du lait frais, et nous permettraient de partager leur abri. Cet abri était un simple enfoncement sous une saillie de rocher, entouré d'un mur bas qui ne nous protégeait qu'à moitié contre le voisinage des brebis et des chèvres et contre une pluie légère qui tomba toute la nuit. Malgré cela et en employant des pierres en guise d'oreillers, nous goûtâmes quelques heures d'un bon sommeil.

Nos préparatifs pour la descente du lendemain furent bientôt faits. Le vieux berger nous accompagna jusqu'au bord du torrent de Déodorak, qui, à ce moment de la journée, était guéable, et un des garçons offrit d'aller avec nous jusqu'à la première station postale, et de porter une partie de nos sacs. Un sentier bien dessiné nous conduisit le long du torrent central où se versaient les eaux des différents glaciers du Déodorak. — Sur une éminence voisine se trouve, nous dit-on, un tas de pierres ayant la forme d'un autel et couvert de cornes de chamois et de bouquetins. Cet endroit est tenu pour sacré par les habitants païens de ce district,et chaque année ils s'y rendent en corps pour entonner des chants religieux et offrir des présents à la divinité du lieu. — Au bout de peu d'instants, le défilé du Dariel s'ouvrit au-dessous de nous, et une petite descente nous amena au bord du Térek.

Après une marche d'un demi-mille dans une prairie couverte de vieilles tombes, nous passâmes un pont qui nous amena sur la grande route. Une montée de huit verstes, soit cinq milles et demi, nous conduisit au village de Kazbek, et vers les 9 heures nous faisions retentir la station de nos *iodels* les plus accentués.

Notre arrivée ne fit pas d'abord grande sensation; les gens étaient convaincus que nous n'avions pas été au sommet, mais semblaient en même temps s'attendre à ce que nous prétendrions y avoir été. Nous réveillâmes Paul qui, souffrant encore d'une attaque de fièvre, était triste et hébété; nous le chargeâmes d'expédier un messager à la recherche de nos porteurs, que nous avions laissés, la veille, campés à une hauteur de 11,000 pieds. La commission fut vite faite. Dans la soirée, les porteurs reparurent avec tous nos effets. Ils nous avaient cru perdus, et dans leur joie de nous retrouver vivants, nous embrassaient et nous serraient dans leurs bras avec force exclamations de bonheur. Alors la curiosité commença à s'éveiller chez les habitants du village. Les porteurs leur dirent que nous nous étions effectivement dirigés vers le sommet de la montagne, et qu'on avait pu nous suivre des yeux jusqu'à une grande hauteur sur le versant méridional; le jeune berger recontait notre apparition mystérieuse de l'autre côté dans le courant de la soirée; les deux récits prouvaient que nous avions dû, en tous cas, traverser la montagne très-près du sommet, et nous nous trouvâmes du coup transformés en héros, d'imposteurs que nous étions d'abord au jugement des villageois de Kazbek. Pendant notre souper nous reçûmes la visite des trois vieux bonshommes avec lesquels nous avions traité au début, et nous eûmes à subir de nouvelles embrassades. Le principal vieillard était dans un état violent d'enthousiasme, et parla longuement des capitaines, des colonels, voire des généraux

qui, accompagnés de détachements entiers de cosaques, avaient essayé de faire ce que nous avions fait et avaient échoué. Nous cherchâmes à lui expliquer l'usage des cordes et des haches à glace, et à lui démontrer que ces accessoires étaient beaucoup plus utiles pour accomplir l'ascension d'une montagne de glace qu'un détachement de cosaques.

L'expédition anglaise de recherches dans les régions arctiques.

Cette expédition, en faveur de laquelle l'opinion publique s'était prononcée avec quelque énergie pendant que le gouvernement faisait la sourde oreille, mais préparée avec zèle et libéralité par l'Amirauté anglaise du moment où elle l'a résolue, a fait voile de Portsmouth le 29 mai 1875, avec la perspective d'une absence probable de trois à quatre années. C'était un samedi; et le lendemain dans beaucoup d'églises la protection de Dieu fut invoquée sur les hardis navigateurs.

Comme sans doute nous en entendrons souvent parler, soit qu'elle réussisse ou qu'elle rencontre des difficultés insurmontables, il sera agréable aux lecteurs du *Globe* de trouver ici quelques renseignements préliminaires sur cette expédition.

Elle se compose de deux navires à hélice, l'*Alert* et le *Discovery*. Le premier a pour commandant le capitaine G.-S. Nares, précédemment chargé du *Challenger* dans son voyage d'exploration maritime. Il l'avait conduit jusqu'à Hong-Kong, où il reçut l'ordre de venir prendre le commandement de la nouvelle expédition arctique. Homme jeune encore pour ses trente ans de service, il a fait ses preuves comme habile marin, et a déjà passé deux hivers dans les glaces du Nord

avec l'expédition de sir E. Belcher. — Le second navire, placé sous les ordres du précédent, est commandé par le capitaine H.-F. Stephenson, qui a vu vingt années de navigation dans les diverses parties du monde.

Les navires, choisis avec soin, ont été renforcés par tous les moyens que suggèrent la théorie et l'expérience. Les équipages d'élite sont abondamment munis de tout ce qui peut être utile au voyage ou aux observations, comme abri ou comme défense. Plusieurs fabricants se sont fait un honneur de fournir dans toute la perfection possible les objets d'équipement de leur compétence.

L'enthousiasme a été grand dans le personnel de la marine. Les demandes d'enrôlement ont afflué, des officiers offrant de remplir des fonctions au-dessous de leur grade pourvu qu'on leur permît seulement de partir. Le total des équipages étant strictement déterminé, les refus ont été nombreux; et les privilégiés qui sont partis emportent l'envie avec les bons souhaits de leurs camarades restés en arrière

La route proposée de l'expédition est celle que nos lecteurs connaissent bien pour y avoir suivi en dernier lieu les marins du *Polaris*. Partant de la Baie de Baffin, elle passe par le Détroit de Smith, et se prolonge par le Canal Kennedy et le Canal Robeson jusqu'aux dernières limites atteintes par Hall, aux environs de 83° lat. N. Au delà est l'inconnu qu'il s'agit d'explorer; mais de l'avis des hommes les plus compétents, là est le meilleur point d'attaque, car on atteint ainsi le Cap Parry (celui *du nord*), d'où la distance au pôle, aller et retour, n'est que de 968 milles. Cette distance a été de beaucoup dépassée par de précédentes expéditions en traîneau. Celle que Mac Clintock conduisait à la recherche de Franklin fit 1210 milles dans les glaces en 105 jours. Il semble donc qu'une marche au pôle soit dans les limites du possible, et que des explorateurs préparés pour un long séjour

dans ces parages, de manière à pouvoir, sans hâte, choisir les moments favorables pour leurs opérations et répéter les tentatives, puissent nourrir l'espoir de l'atteindre.

Souhaitons-leur donc, à notre tour, toute bonne chance, et espérons que la valeur des nouvelles que nous recevrons répondrons à l'étendue des préparatifs et à la force morale qui se dépense dans ce genre d'entreprises.

La frégate le *Valorous* accompagne les deux vapeurs arctiques jusqu'à l'île de Diskö, vers 75° lat. N., pour refaire leurs provisions au moment où ils prendront congé définitif du monde civilisé. Le *Valorous* profitera de son retour dans un intérêt scientifique, pour explorer le fond des mers dans la Baie de Baffin et dans la traversée septentrionale de l'Atlantique, du Cap Farewell en Angleterre. Ainsi la science pourra tirer quelque profit même des accessoires.

L.

CORRESPONDANCE

RAPPORT

A Monsieur le Président et à Messieurs les Membres de la Société de Géographie de Genève.

(Suite.)

III

A Rhadamès.

Mon guide nous avait quittés à quelque distance de la ville pour aller prévenir le gouverneur; mais il rencontra, chemin faisant, un personnage de considération qui, s'étant chargé du message, avait annoncé à tous ceux qu'il avait rencontrés l'arrivée d'un Français.

Aussi fus-je accueilli, dès les portes, par une foule compacte dont les sympathies ne tardèrent pas à se manifester, non pas de cette façon bruyante qui trahit l'affectation, mais avec un calme empreint d'une grande dignité.

Deux vieillards à longues barbes blanches s'approchèrent d'abord, s'informèrent de ma santé, et demandèrent des nouvelles des pays que j'avais traversés. Ils me dirent que j'étais le bienvenu parmi eux. Un homme d'une cinquantaine d'années s'approcha ensuite, me salua pendant plus de dix minutes, et après s'être informé de mon état, il me dit que sa maison était la mienne et que je lui ferais le plus grand plaisir en allant loger chez lui. Je le remerciai, mais lui répondis

qu'avant d'accepter son hospitalité, je devais attendre l'arrivée du gouverneur, que l'on était allé prévenir. — Cet homme était Si El Hadj Attiya, riche négociant, l'un des *Kbar* (notables) les plus influents de Rhadamès, pour qui j'avais une lettre de l'agha de Tuggurt, et qui m'aida ensuite de toute son influence auprès des autres négociants ses amis.

Si Mohammed bou Aïcha [1] parut bientôt, accompagné de quelques membres de la Djemâa qu'il avait fait prévenir à la hâte; il me souhaita la bienvenue, et me dit qu'un envoyé de l'agha de Tuggurt, dont la valeur et la loyauté étaient connues dans tout le Sahara, serait reçu comme l'agha lui-même. Il me conduisit d'abord chez lui, où il me fit servir des rafraîchissements, et me fit préparer une chambre en attendant que l'on eût trouvé une maison convenable pour ma résidence.

Je reçus successivement la visite des vieillards de la ville, des membres de la Djemâa et du Medjelis.

Le lendemain on mit à ma disposition une maison confortable, dans laquelle je me transportai aussitôt, craignant de gêner mon hôte si je demeurais plus longtemps chez lui.

Si Mohammed bou Aïcha est un homme d'une soixantaine d'années, d'un visage agréable et plein de noblesse. Le gouvernement turc l'avait autrefois chargé de plusieurs missions dans l'intérieur de l'Afrique, dont une dans le Bornou, où il se rendit en compagnie de l'Allemand Rohlf. Il fut ensuite nommé caïmacan de Rhadamès, et, depuis une année à peine qu'il occupe ce poste, une tranquillité parfaite ne cesse de régner dans le pays. Il s'entend admirablement avec l'agha de Tuggurt, dont il est devenu l'ami, pour donner la chasse aux bandes de pillards qui infestaient autrefois cette partie du Sahara.

[1] Le titre officiel du gouverneur actuel de Rhadamès est *caïmacan*, mais les gens du pays lui donnent le titre de *bey*.

Pendant tout le temps qu'il m'a plu de séjourner à Rhadamès, c'est-à-dire du 15 février au 6 mars, la sollicitude du gouverneur ne s'est pas démentie un instant; il m'envoyait de chez lui mes repas préparés par sa propre femme, et ses serviteurs venaient à tout instant du jour s'informer de mes besoins; lui-même venait deux ou trois fois dans la journée prendre le thé ou le café en ma compagnie. Dès que je manifestais l'intention de sortir, une escorte m'attendait dans la rue pour me conduire partout où il me plaisait d'aller, et s'il s'agissait d'une course assez longue, il m'accompagnait lui-même avec le bachagha et les cavaliers du *rhazou*. Il me donnait ou me procurait tous les renseignements qui pouvaient m'intéresser. Il s'entendit avec Si El Hadj Attiya pour me faire faire la connaissance de tous les membres de la Djemâa et du Medjelis, chez qui je fus parfaitement accueilli et qui se réunirent plusieurs fois pour me festoyer. Enfin, il se fit mon avocat au sein du conseil, où il s'efforça de faire comprendre aux négociants combien il leur serait avantageux de faire du commerce avec nous.

Les gens de Rhadamès, fort timides de leur nature, étaient convaincus que s'ils venaient vers les frontières françaises, ils ne pourraient pratiquer librement leur religion; qu'on les forcerait même à renier leurs croyances religieuses, et que, s'ils s'y refusaient, on saisirait leurs marchandises et on les mettrait en prison.

Aidé du gouverneur, qui en cette occasion fit preuve d'un véritable dévouement, je combattis de toutes mes forces ces préjugés; je leur parlai des écoles mixtes de l'Algérie, où chrétiens et musulmans recevaient ensemble l'instruction profane et les principes de la morale qui sont communs à toutes les religions, pour aller ensuite recevoir l'instruction purement religieuse dans leurs temples respectifs. Je leur rappelai que les Français avaient toujours été les alliés des

sultans de Stamboul, et je leur jurai que quiconque chez eux oserait insulter quelqu'un pour cause de croyances religieuses, serait sévèrement châtié.

Pendant que je parlais ainsi aux kbar de Rhadamès, mon serviteur Ali tenait à peu près les mêmes discours aux gens du peuple parmi lesquels il s'était fait des amis, et tous se montrèrent émerveillés de notre respect pour la religion musulmane, surtout lorsqu'ils surent qu'un temple musulman avait été édifié à Paris même, à l'époque où les spahis et les tirailleurs y tenaient garnison.

Le terrain ainsi préparé pour la partie commerciale de ma mission, je me présentai devant le conseil, le Medjelis et les principaux négociants, réunis pour m'entendre. Lorsque j'entrai dans la salle où ils étaient assis sur des divans, les vieillards me souhaitèrent la bienvenue, et le gouverneur m'ayant fait asseoir à côté de lui, on m'apporta la pipe et le café. Un vieillard me félicita longuement sur ce que je n'avais pas craint, pour me rendre à Rhadamès, d'affronter les périls de contrées abandonnées, où les Châamba eux-mêmes redoutaient de s'aventurer. Le président du Medjelis me pria ensuite de raconter comment j'étais venu dans leur pays, quel était mon but et ce que je désirais d'eux ?....

Mais ces explications regardant exclusivement la partie commerciale de ma mission, qui ne saurait intéresser cette Société au même titre que la partie scientifique, je me bornerai à faire un exposé du commerce de Rhadamès à la suite de la description de la ville et de son oasis.

Origines de Rhadamès.

Voici ce que les anciens Rhadamesis racontent sur l'origine de leur ville :

Bien avant la venue du Prophète notre Seigneur Moham-

med[1] (que la bénédiction de Dieu soit sur lui, sur sa famille et sur ses compagnons), des gens de Sioua, ville située à l'ouest et à dix journées d'El Masr (Le Caire), étant sortis dans la plaine, se dirigèrent du côté du Touât dans l'intention d'y faire une razzia. Pour se rendre dans ce lointain pays, ils passèrent à l'endroit où s'élève aujourd'hui Rhadamès et s'y arrêtèrent pour déjeuner ; or il n'y avait alors en ce lieu ni source ni palmiers.

Ayant achevé leur repas, ces gens burent à leurs outres et continuèrent leur marche vers l'ouest. Le lendemain matin, lorsqu'ils voulurent préparer la rouina pour leur déjeuner, l'un d'eux s'aperçut qu'il leur manquait le plat dans lequel ils avaient l'habitude de la manger. Il dit alors à ses compagnons : *Necina el guessâa fy rhadana ems*, c'est-à-dire : Nous avons oublié le plat dans notre déjeuner d'hier.

Comme ils ne possédaient que ce seul plat, cet homme retourna sur ses pas, et il le retrouva en effet à l'endroit où la troupe avait déjeuné la veille; puis, comme il se sentait fatigué d'une aussi longue course, il s'assit pour se reposer un instant.

Il se disposait à repartir, lorsqu'il aperçut sa jument qui, la tête baissée vers la terre, grattait fortement le sol avec son sabot; s'étant approché pour voir ce que cela signifiait, voilà qu'une source abondante jaillit tout à coup sous les pieds de la jument, et cet homme se désaltéra à cette source. Il rejoignit ensuite ses compagnons, et leur raconta ce qui était arrivé.

Ils continuèrent leur route jusqu'au Touât, où ils firent une abondante razzia sur les troupeaux des habitants de cette

[1] Le lecteur remarquera que, dans son vague même, cette expression s'accorde avec la tradition historique par laquelle nous savons que Rhadamès existait du temps de l'occupation romaine. Elle était alors connue sous le nom de *Cydamus*.

riche contrée, puis ils s'en retournèrent dans leur pays par le même chemin. Ils ne manquèrent pas de s'arrêter à l'endroit où ils avaient oublié leur plat, ils remplirent leurs outres à la source abondante qui avait jailli sous le sabot de la jument et qu'ils nommèrent *Aïn el Fers*, c'est-à-dire la *Source de la Jument*.

Ils étaient de retour depuis peu de temps dans leur ville de Sioua lorsque des divisions éclatèrent entre les habitants ; deux partis se formèrent, on se battit dans la ville, et le parti auquel appartenaient ces gens ayant eu le dessous, ils furent obligés de s'expatrier.

Comme ils étaient indécis sur la direction qu'ils devaient prendre, l'un d'eux dit aux autres : *Aïa nemchiou lil Aïn el Fers:* Allons à la Source de la Jument.

Ils y retournèrent en effet, ils y plantèrent des palmiers et y bâtirent des maisons. Or, ce fut là l'origine de Rhadamès, dont le nom vient de la corruption des deux mots *rhadana ems*, c'est-à-dire *notre déjeuner d'hier*, et la source qui alimente l'oasis a toujours conservé son nom d'*Aïn el Fers*.

Description de la ville et de l'oasis.

L'oasis de Rhadamès s'étend du nord-est au sud-ouest sur une distance approximative de 1200 à 1500 mètres, et du sud-est au nord-ouest sur une largeur de 1000 mètres. Elle est entourée d'un mur d'enceinte, tantôt en pierres, tantôt en terre, selon que ces matériaux se sont trouvés sous la main des ouvriers. Ce mur est garni de loin en loin de petits bastions disposés sans art, de la façon la plus capricieuse; en certains endroits il atteint la hauteur des remparts les plus élevés, tandis que dans d'autres il peut être escaladé sans effort; le côté est est en ruines et communique avec l'oasis, d'où l'on peut, par les chemins des jardins, pénétrer facilement dans la ville.

L'oasis devait occuper autrefois le fond d'une vallée fertilisée par la source abondante d'Aïn el Fers, et cela est attesté par les gour élevés qui se dressent de distance en distance dans la plaine décharnée qui s'étend aux alentours, et à perte de vue dans toutes les directions. Ces gour marquent l'ancien niveau du sol. Mais l'oasis n'est plus dominée aujourd'hui que par le plateau formé d'énormes blocs de grès qui se déploie vers le sud-ouest, et sur lequel se dressent, antiques témoins d'une grande révolution météorologique, les tombeaux à moitié ruinés et aujourd'hui profanés des anciens rois du pays.

Le plateau commence (ou finit) à 30 mètres environ des remparts, qu'il domine faiblement, et vers lesquels on descend par une pente assez rapide entre des blocs de grès à moitié arrachés; et c'est sur cette pente, jusqu'à dix pas de la ville, que s'étend le cimetière, sur une longueur de 1500 mètres environ et dans une direction moyenne qui est celle de cette partie de l'oasis, mais bien au delà des limites de celle-ci. Le développement considérable de ce séjour des morts s'explique par la coutume musulmane qui veut que les anciennes tombes soient toujours respectées par les générations nouvelles.

La ville s'élève au sud de l'oasis dans laquelle elle est enclavée, à l'exception de quelques maisons, construites à droite et à gauche en dehors des palmiers. On y pénètre par deux portes, toutes deux percées dans les remparts du sud-ouest, en face du cimetière et du plateau de grès : la première, qui paraît être de construction récente, donne accès dans les jardins par un chemin étroit, bordé de deux murs de terre, qui conduit aussi, par un circuit, dans la partie nord de la ville; la seconde forme l'entrée de la principale rue, ou plutôt du principal corridor; car il faut savoir que toutes les rues de la ville, dont la plus large peut à peine donner passage à deux

hommes de front, sont couvertes par le premier étage de chaque maison, et que l'air et la lumière n'y pénètrent que par des échappées ménagées de distance en distance. Les petites rues, généralement tortueuses, ne sont aérées que par leurs extrémités; par suite, l'obscurité y est à peu près complète, et dès que le jour arrive à son déclin, elle devient profonde. L'étranger qui n'est pas au courant des coutumes locales entend alors avec surprise une sorte de grognement plaintif, répété à chaque pas devant lui par des ombres qui disparaissent aussitôt. Ce sont les femmes, servantes ou esclaves, qui font entendre ce signal afin de prévenir les personnes qui peuvent s'être engagées en même temps qu'elles dans l'étroite ruelle, et d'éviter les rencontres et les chocs; si c'est une autre femme qui approche, elle répond par le même grognement, et l'on s'arrange de façon à ne pas se heurter; mais si c'est un homme, il répond en frappant du pied le sol; alors la femme retourne sur ses pas jusqu'à l'angle de la rue pour le laisser passer. Les gens aisés sortent avec des lanternes, ce qui est infiniment plus commode.

La rue principale est bordée de deux lignes de divans en pierres ou en terre, sur lesquels les habitants s'asseyent, pendant les chaleurs, pour faire la conversation.

Les maisons sont solidement construites en pierres ou en briques séchées au soleil; elles se composent généralement d'un rez-de-chaussée et d'un premier étage; mais à part quelques-unes aux extrémités de la ville, qui sont détachées de la masse compacte des autres constructions, ces maisons n'ont d'autre ouverture extérieure que la porte d'entrée, et ne reçoivent le jour que par un trou pratiqué dans la terrasse qui leur sert de toit; le rez-de-chaussée ne reçoit de lumière que de seconde main, par une ouverture du plancher. Chaque étage se compose d'une pièce centrale, autour de laquelle il y a d'autres petites pièces, ou *douéras*, superposées,

que l'on prendrait à première vue pour des armoires ménagées dans l'épaisseur de la muraille; on parvient aux douéras par des escaliers en terre construits autour de la pièce principale. Dans un coin de cette pièce, et réservée entre une douéra et la muraille, se trouve une sorte d'alcôve fermée par des rideaux; c'est là que dort le chef de la famille. L'intérieur de chaque maison est soigneusement blanchi à la chaux; mais si l'on y allume du feu, l'absence de cheminée en rend le séjour incommode, la fumée n'ayant d'autre issue que l'ouverture par laquelle pénètrent en même temps l'air et la lumière. La cuisine se fait ordinairement sur les terrasses; ces terrasses communiquent toutes entre elles, de sorte que l'on peut aller d'une extrémité à l'autre de la ville, et même en faire le tour, sans mettre le pied sur la terre.

Toutes les maisons possèdent des lieux d'aisance, coutume que l'on ne trouve pas dans l'Oued Rhir.

Il serait difficile de parler des monuments de Rhadamès, attendu qu'aucune maison ne sort du type général; peut-être existe-t-il des ouvrages d'art dans quelque mosquée, mais après avoir sondé le terrain, j'ai dû renoncer à pénétrer dans ces lieux sacrés, pour ne pas froisser les susceptibilités des Rhadamesis, qui n'ont cessé de m'entourer du plus grand respect et de la plus parfaite considération tout le temps que j'ai prolongé mon séjour chez eux.

La ville est divisée en deux grands quartiers, appelés *Beni-Oasit* et *Tescou*, lesquels se subdivisent eux-mêmes en quartiers secondaires ou *Chouéras*. *Beni-Oasit* formé quatre chouéras, qui sont : *Teferfera*, *Tengzin*, *Djeressen* et *Oulad Bellil*. *Tescou* en forme deux: *Beni-Drar* et *Beni-Masig*. Quant à la population, tout ce que j'ai pu savoir, c'est que la ville peut mettre de 1200 à 1500 hommes sous les armes. Les magistrats eux-mêmes n'en savent pas davantage.

Dans la partie ouest de la ville, derrière la maison du gou-

verneur, jaillit, au milieu d'un bassin carré de 12 mètres sur chaque face, la source légendaire d'Aïn el Fers, dont les eaux, contenant une petite quantité de magnésie, ont une température de 30° Cent[1]. C'est cette eau qui sert à l'irrigation de l'oasis et aux besoins des habitants des quartiers circonvoisins; avant de la boire, on l'expose à l'air pendant plusieurs heures, afin de la laisser refroidir. Les habitants des autres quartiers s'abreuvent à des puits peu profonds et peu abondants; ils tirent l'eau au moyen d'une bascule formée d'un tronc de palmier dont le point d'appui repose sur un pilier en pierres ou en terre; c'est le système encore en usage dans le Poitou et le midi de la France, avec cette seule différence que le pilier en pierres y est remplacé par une fourche formée d'un tronc d'arbre.

Les mosquées sont au nombre de dix, dont deux grandes pour les prières du vendredi, et huit pour les écoles.

Religion, mœurs, costumes, nourriture.

Les Rhadamesis sont de fervents musulmans qui ne manquent jamais de répondre, cinq fois par jour, à l'appel du *mouezin*, et de se rendre dans leurs mosquées pour y faire la prière en commun; ils respectent les chrétiens, qu'ils considèrent comme les descendants d'Isaac, *frère d'Ismaël*, et frères, par conséquent, des Arabes; mais ils détestent les Israélites et il est certain que les fils de Jacob ne seraient pas tolérés parmi eux.

Leurs mœurs sont des plus pures: il n'existe, dans la ville, ni café ni autre établissement public, et la prostitution y est inconnue chez les femmes; ils ne connaissent les liqueurs fortes que par ouï-dire. L'usage du *kif* est sévèrement interdit.

Les femmes ne sortent dans les rues que la nuit pour aller

[1] Observation faite sur un seau d'eau transporté à vingt pas.

à la mosquée; elles se tiennent ordinairement dans les maisons ou sur les terrasses, dont l'accès est interdit aux hommes comme les rues leur sont interdites à elles-mêmes : on ne voit dehors que les domestiques ou les esclaves allant et venant rapidement pour les affaires du ménage.

Le costume des hommes se compose d'un *seroual*, pantalon descendant jusque sur le cou-de-pied ; les riches portent le gilet et la veste maures à larges manches ; par-dessus, une *gandoura* (longue robe sans manches) blanche ou de diverses couleurs; peu ont adopté le bernous : ils se drapent généralement dans une longue pièce d'étoffe de laine qu'ils nomment *eksa;* ils portent la *chachia* rouge et le turban, mais ils ont toujours la tête recouverte par un pan de l'eksa; ils sont chaussés de souliers jaunes, simples ou bien couverts de belles broderies de couleurs variées.

Les femmes ne sortant pas, je ne saurais guère décrire leur costume que je n'ai entrevu qu'à la dérobée et qui m'a paru être des plus légers; les femmes de basse condition ou les esclaves que l'on rencontre dans les rues portent une sorte de gandoura recouverte par l'eksa, elles s'enroulent un foulard autour de la tête, et toutes sans exception portent, pendant au milieu du front, un gros pompon rouge, assez semblable à celui qui orne le schako des grenadiers français; ces femmes vont pieds nus; elles portent aux oreilles, aux bras et aux jambes l'attirail ordinaire des femmes arabes. Les petites filles de bonne famille, que l'on voit quelquefois, ploient littéralement sous le faix des bijoux de formes impossibles qui pendent de leur cou jusqu'à hauteur de la ceinture.

Les Rhadamesis se nourrissent mieux que les Arabes en général. La nourriture du commun est une bouillie nommée *bézine* dans le pays (*âcida* chez les Arabes), qu'on prépare de la manière suivante : On fait chauffer de l'eau dans une marmite jusqu'à ébullition; on y verse alors peu à peu de la

farine d'orge ou de froment, en remuant avec une cuiller, jusqu'à former une boule assez dure pour qu'elle puisse se couper par morceaux ; en même temps on prépare à part, dans une casserole, une sauce avec de la viande de mouton, du beurre, du poivre et du sel, et l'on verse cette sauce autour de la boule dressée dans un grand plat. Ils mangent aussi un couscoussi à gros grains préparé à la viande, qu'ils nomment *mehamsa ;* mais les gens aisés mangent, outre d'excellent couscoussi, différents mets qui feraient honneur à nos meilleurs cordon-bleu. J'ai été à même d'apprécier une sauce aux oignons excellente, et un autre plat qui ressemble, tant par la couleur que par le goût, à un civet de lièvre artistement préparé : ici le lièvre est remplacé par le mouton, et le vin par le vinaigre de palmier. Un plat de riz bien préparé au beurre n'est pas non plus à dédaigner ; le repas se termine ordinairement par une salade aux carottes, assaisonnée à l'huile d'olive et au vinaigre de palmier. Après le repas, on prend le thé ou le café, selon les goûts.

Marchés.

Il se tient à Rhadamès, tous les vendredis, un marché peu actif où les gens du pays achètent pour leurs besoins; car Rhadamès étant surtout une ville de transit, comme on le verra plus loin, le véritable commerce ne se fait point sur la place, mais chez les négociants. Ce marché, qui ne commence qu'après la prière d'une heure, se tient sur une petite place à laquelle on arrive par une large entrée voûtée, sorte de salle entourée de divans où se réunissent pour causer les gros bonnets du pays. La vente se fait à la criée, chacun criant sa propre marchandise, qu'il livre au plus offrant. On vend là des plumes d'autruches par paquets, des tissus de toutes provenances, des nattes, des tapis, des bernous, des gandouras et autres vêtements fabriqués dans tous les pays, depuis Ta-

raboulous (Tripoli) et El Oued jusqu'à Kanou et Tinbouktou; on y vend également des armes, telles que fusils à pierre, sabres et poignards touaregs, etc., des farines, de l'orge en grains, dés dattes, de l'huile, et ainsi de suite.

Un autre marché, qui ne doit pas être le moins curieux, mais dont l'accès est interdit aux hommes, c'est celui qui est tenu journellement sur les terrasses par des femmes, exclusivement pour les femmes. Là, on vend les choses les plus diverses : d'abord des bijoux, boucles d'oreilles, bagues, bracelets, khelakhels (anneaux que les femmes portent aux jambes), boîtes à talismans en argent ciselé, boîtes à koheul du même métal; puis des miroirs, peignes et parfumerie; des ustensiles de cuisine, provisions de bouche de toute sorte, etc. La pauvre veuve chargée de famille peut se présenter sans crainte à ce marché; elle y fera, pour son ménage, des provisions aussi abondantes et d'aussi bonne qualité que la femme du plus riche négociant, et cela sans que personne lui fasse l'aumône. L'aumône! ce mot est inconnu parmi les habitants de Rhadamès. Femmes qui crieriez volontiers par vos fenêtres les petits services que vous avez pu rendre à quelque pauvre honteux, voulez-vous savoir comment vos sœurs de ce pays pratiquent la charité? Le voici :

Lorsque la mère de famille que le malheur accable paraît sur la terrasse de sa demeure, l'une lui porte une mesure de farine, en lui disant : « Tiens! voici une mesure de farine que je te prête; tu me la rendras lorsque Dieu t'aura donné au delà de tes besoins. » Une autre, qui revient d'acheter des figues, aborde la veuve en souriant et lui dit: « O mère! vois les belles figues! permets que j'en offre la moitié à tes enfants. » Une troisième a acheté du beurre : « Je te dois quelque chose pour un service que tu m'as rendu l'autre jour; tiens, prends ce beurre en payement. » Et la maison de la veuve est souvent plus abondamment pourvue que la maison

du riche. — Voilà ce que les filles de Rhadamès font chaque jour.

Instruction.

L'instruction est donnée par des *tolba* (au singulier *taleb*), dans huit mosquées ou *Djamâat el tolba;* les garçons y apprennent à lire, à écrire et à compter; là se borne leur instruction profane. Comme instruction religieuse, on leur apprend la prière et on leur explique le Coran. Quant aux filles, elles ne se rendent aux écoles que la nuit, et uniquement pour y apprendre la prière.

Productions du sol.

L'oasis renfermait, en 1873, époque du dernier recensement, 24,000 palmiers en rapport. Ces palmiers produisent des dattes de quatre qualités : les *Deglet Nour*, qui sont les plus estimées, y viennent en petite quantité; les *Tissiouen*, petites, presque rondes, moins sucrées que les *Deglet Nour;* les *medrihoua*, noires, allongées comme les dattes ordinaires, sèches, dures et peu sucrées; et les *Temoudi*, qui ressemblent aux *Tissiouen*, mais qui sont plus molles et plus sucrées.

Comme dans l'Oued Rhir, on décapite les vieux palmiers pour en tirer la séve; mais les Rhadamesis boivent le lagmi frais, et ne le laissent fermenter que pour se procurer du vinaigre qui, tant par la couleur que par le goût, peut soutenir la concurrence avec nos vinaigres de vin; c'est, du reste, le seul vinaigre consommé dans le pays.

Le sol produit encore des figuiers, des abricotiers, que j'ai vus en pleine floraison le 15 février, des pêchers, quelques treilles, quelques amandiers, beaucoup de grenadiers; de l'orge en toutes saisons; des oignons, des carottes, des navets, des tomates, des radis, etc. On a commencé depuis peu à

planter des orangers qui réussissent très-bien et donnent des fruits très-appréciés.

Malheureusement, par suite du manque d'eau, les gens de Rhadamès ne peuvent tirer de leur sol qu'une faible partie de ce qu'il produirait s'il était aussi abondamment arrosé que les oasis de l'Oued Rhir; les palmiers ne suffisent pas à la consommation locale. La source d'*Aïn el Fers*, si abondante qu'elle soit, est trop faible pour l'irrigation de l'oasis; on est obligé de mesurer l'eau avec la plus grande sévérité pour que chaque propriétaire en puisse avoir un seau par semaine et par palmier; des deux côtés de l'oasis, à l'est et à l'ouest, des champs d'orge ont dû être abandonnés, ce qui donnerait à supposer que la source s'appauvrit avec le temps. Les Rhadamesis paieraient bien cher, disent-ils, pour avoir dans leur oasis deux ou trois puits artésiens dans le genre de ceux que les Français ont établis à Taraboulous. Mais il n'existe pas, dans ce pays, de corporations de puisatiers. L'eau n'est qu'à une faible profondeur aux environs, et elle arrive à fleur de terre dans les puits que j'ai observés au nord-ouest de l'oasis, dans la plaine déprimée à l'extrémité de laquelle se trouvent les ruines de Tekout.

Climat, Maladies.

Les Rhadamesis affirment que leur pays est très-froid en hiver et très-chaud en été; cela s'explique, parce que l'oasis n'est protégée contre les vents par aucune plantation ni par aucune chaîne de montagnes. En hiver, les vents du nord y abaissent la température presque jusqu'à la gelée, tandis qu'en été la température naturelle de l'oasis est forcément augmentée par le souffle brûlant des vents du sud et de l'est, et par la réverbération des rayons solaires sur les plaines de grès qui règnent aux alentours. Néanmoins le climat y est naturellement sain; et par cela même que les eaux ne sont

pas assez abondantes pour qu'on les laisse croupir inutiles dans des mares infectes comme celles que les gens de l'Oued Rhir décorent du nom de *bahar* (mer), les fièvres n'y règnent pas à l'état endémique; elles y étaient même inconnues, lorsque, il y a deux ans, m'a-t-on dit, au moment des chaleurs, une fièvre maligne a éclaté tout à coup dans les quartiers de l'ouest. Cette fièvre débute par de fortes douleurs à la tête, au milieu du front, et aux articulations des bras et des jambes; si, au bout de huit jours, la langue et les gencives du malade deviennent noires, il est sauvé; si, au contraire, elles deviennent rouges, il ne tarde pas à mourir; cette fièvre, qui disparaît avec les chaleurs, a sévi avec moins de force l'été dernier.

Les autres maladies auxquelles les Rhadamesis sont sujets, sont la syphilis héréditaire que j'ai observée chez un grand nombre de sujets, et les maux d'yeux occasionnés, comme dans toutes les oasis du Sahara, par le passage sans transition de l'obscurité profonde des habitations et des rues à la vive lumière du dehors.

Je n'ai vu à Rhadamès ni fou, ni boiteux, ni bossu. Il n'y a pas de médecin dans le pays, et les charlatans qui viennent quelquefois de Taraboulous s'en retournent chargés d'argent et de cadeaux; car, ainsi que j'ai pu m'en rendre compte pendant les dix-huit jours que j'ai demeuré dans la ville, il suffit qu'un médecin paraisse dans l'oasis pour que tout le monde se trouve pris de quelque indisposition subite. Aussi ces bonnes gens sont-ils très-faciles à guérir; j'ai fait, dans cette ville, des cures merveilleuses et instantanées.

Industries locales.

Les Rhadamesis excellent surtout dans les ouvrages en cuir; leurs ceintures de guerre sont des chefs-d'œuvre du genre. Elles se composent d'un large ceinturon auquel sont

suspendus la gaîne pour le pistolet, la cartouchière, la poire à poudre et un sac à balles; ce ceinturon, qui se fixe par une grande boucle, est encore soutenu par deux larges bretelles qui se croisent sur la poitrine; les plus ordinaires de ces ceintures sont en cuir jaune du Soudan et ornées dans toutes leurs parties de belles broderies en soie de couleurs variées, travail de patience exécuté par les femmes, les hommes ne se chargeant que du gros ouvrage; les ceintures de luxe sont recouvertes de velours et ornées de broderies d'or.

Les souliers que l'on fabrique dans la ville sont également ornés de jolis dessins en broderie exécutés par les femmes.

En revanche, les dames de Rhadamès n'excellent pas dans la fabrication des tissus; les ouvrages de ce genre qui sortent de leurs mains sont de grosses gandouras en laine blanche, et quelques eksas et bernous dont la solidité fait heureusement pardonner le manque d'apparence. La ville renferme encore quelques menuisiers peu habiles et quelques bijoutiers, qui, outre les raccommodages, produisent un petit nombre de bijoux grossiers.

Administration.

L'oasis de Rhadamès dépend de la Tripolitaine et fait partie de la province de Gasser-Ifran; le caïmacan (gouverneur) est nommé par le chef de cette province. L'administration est exercée par une djemâa (conseil) de dix membres, nommés également par le chef de la province, à raison de deux pour chacun de *cinq* des six quartiers de la ville, l'autre, peu populeux, n'en fournissant pas. Ce conseil se divise en deux groupes : l'un, composé de quatre membres (de cinq si l'on compte le caïmacan), forme la *djemâa* proprement dite, qui est chargée du règlement des affaires communales; l'autre, composé de six membres, forme le conseil de *Medjelis*, chargé

de régler les affaires commerciales et de juger les différends qui s'élèvent entre les négociants. Ce conseil réunit les attributions d'une chambre et d'un tribunal de commerce.

Après convocation, un seul membre présent et le caïmacan peuvent prendre une décision exécutoire.

Pour les affaires administratives, le caïmacan n'est, en quelque sorte, que le pouvoir exécutif; mais pour tout ce qui touche à la sécurité ou à la police de la ville, il ne relève que du chef de la province, et de ce côté il a les pouvoirs les plus étendus.

Pour la garde de la ville, il a sous ses ordres le *bachagha*, commandant la garnison, laquelle se compose de 100 hommes d'infanterie et de 50 cavaliers.

Pour la police, il est aidé par deux *cheikhs*, qui rendent compte de tout, mais n'ont pas le droit de punir, même de l'amende. Ces mêmes cheikhs sont chargés de la perception des amendes et des impôts.

Les malfaiteurs sont arrêtés et conduits en prison par des *zaftis*, armés de bâtons dont ils frappent ceux qui mettent de la mauvaise volonté à marcher devant eux. Ces zaftis sont eux-mêmes, le plus souvent, des gens condamnés à l'exil par les tribunaux de Stamboul.

La justice est représentée à Rhadamès par un *cadi* (juge), qui connaît des affaires de succession, des mariages et des divorces.

L'impôt, réparti par la djemâa, se divise en trois parts: l'une est payée par les négociants, l'autre par les propriétaires à raison de 50 centimes en moyenne par tête de palmier, et la troisième également par les propriétaires en raison de la quantité de mesures d'eau qu'ils reçoivent pour l'irrigation de leurs terres. Le simple artisan ne paie aucun impôt.

La petite oasis de *Zaouia* dépend de Rhadamès, dont elle n'est distante que de deux kilomètres à peine; mais elle jouit

du privilége de toutes les zaouias, et ses palmiers sont exempts d'impôts. Les malfaiteurs de toutes catégories sont assurés de trouver dans son enceinte un asile inviolable.

Commerce.

Deux villes existent dans le Sahara qui sont admirablement situées pour servir d'intermédiaires entre les riches et fertiles contrées de l'Afrique centrale et les côtes méditerranéennes; ce sont Rhadamès et Aïn-Çalah. Sentinelles avancées des pays du nord vers le Soudan, elles sont les points d'appui naturels des caravanes qui traversent l'immense désert, de quelque côté qu'elles se dirigent; aussi sont-elles le séjour ordinaire des négociants qui font le trafic entre les deux extrémités du Sahara.

Aïn-Çalah est le point d'appui des caravanes qui vont du Soudan occidental au Maroc, comme Rhadamès est celui des caravanes qui vont du Soudan oriental à Tripoli, et *vice versâ*. Il existe, en outre, un commerce d'échange très-actif entre ces deux villes, car tel produit, qui abonde d'un côté, est souvent plus rare ou manque même de l'autre.

Rhadamès va acheter à Tripoli des toiles de coton d'Europe de toutes couleurs; des tissus pour turbans; des draps de toutes qualités; des soieries diverses (fils et tissus); des foulards, des indiennes, des chaussettes, des cordons; des perles pour colliers, des miroirs ronds avec cadres en cuivre repoussé; des couteaux, ciseaux et aiguilles; des ustensiles en cuivre; des cadenas; des serrures; des scies; des armes : fusils, sabres et pistolets; de la poudre; des petits chaudrons en fer; des brocs en cuivre (aiguières); des bracelets en argent, en cuivre et en corne; des bagues en argent et en corne; des peignes en corne et surtout en bois; des allumettes, des bougies; du camphre; du thé, du café, du sucre en quantité; de la cassonnade et des farines.

Ces objets proviennent généralement : les toiles, la quincaillerie, la coutellerie, le thé, d'Angleterre ; les draps, les chaussettes et les perles, d'Allemagne; la soierie, d'Italie, par voie anglaise (Malte); les armes et la poudre, de Belgique et d'Angleterre; les sucres et les bougies, de France et d'Angleterre. La bijouterie se fabrique dans les villes du littoral.

Les Souafa portent à Rhadamès des bernous et des eksa (plus usités ici que les bernous), ainsi que du tabac, et des dattes pour suppléer à l'insuffisance des palmiers de l'oasis. Les chasseurs Souafa et Châamba y vont vendre les produits de leurs chasses; peu de jours avant mon arrivée dans la ville, une seule caravane y avait apporté cent antilopes; une autre, arrivée le 19 février, n'avait pas moins de cinq chameaux chargés de gazelles.

Une antilope de bonne taille se vend jusqu'à 70 fr., et une gazelle, moins la tête et les pieds, de 7 à 8 fr.; la peau seule ne se vend que 75 centimes.

A leur tour, les chasseurs achètent des fusils, de la poudre, des cuirs, quelques plumes, et surtout des ânes qu'ils revendent dans le Souf.

Les caravanes de Rhadamès portent au Soudan les produits d'Europe ou du littoral qu'elles tirent de Tripoli. Le commerce se fait soit directement, soit par l'intermédiaire de représentants résidant à Rhât et au Soudan. Ainsi Rhât n'est qu'un point intermédiaire, une sorte de relai entre le Soudan et Rhadamès, comme cette ville elle-même est le chaînon intermédiaire entre le Soudau, le littoral et l'Europe.

En échange des produits qu'ils portent au Soudan, les Rhadamesis en rapportent des cuirs de toutes qualités; des peaux de tigre; des tissus de différentes couleurs; des plumes d'autruches, des dents d'éléphants; des nattes et des tapis; du musc, du miel, de la cire, de l'encens, des cornes, et quelques esclaves.

Rhadamès ne fait pas de commerce direct avec le Bornou; les produits de cette contrée s'exportent surtout par les routes du Fezzan; mais elle fait avec le Soudan occidental, par Aïn-Çalah et Tinbouktou, un commerce presque aussi considérable qu'avec le Soudan central et oriental. Ses caravanes vont même directement à Tinbouktou par le Tidikelt.

Elle tire de ce côté la plus grande partie de ses plumes d'autruches, des tissus et des tapis estimés. Dix jours avant mon arrivée, une caravane de Touatiens avait apporté cent charges de plumes.

Le peu de poudre d'or que l'on tire du Soudan s'exporte par le Maroc.

Il entre annuellement à Rhadamès des produits du Soudan dans les proportions suivantes :

Dépouilles d'autruches,	400 charges de 125 k.	=	50,000 k.
Dents d'éléphant . .	600	id.	75,000 »
Tissus de coton . . .	700	id.	87,500 »
Çuirs préparés . . .	800	id.	100,000 »
Cire.	50	id.	6,250 »
Encens.	50	id.	6,250 »

Musc, miel, etc., mêmes proportions.

Ces produits, achetés là-bas à vil prix, sont revendus, à Tripoli, aux prix que voici :

Une dépouille d'autruche :

Mâle.		*Femelle.*	
1er choix	500 fr.	1er choix	100 fr.
2me id.	450 »	2me id.	80 »
3me id.	400 »	3me id.	75 »
4me id.	350 »		

Une grande plume blanche avec 30 grammes de petites plumes noires se vend 17 fr. 50.

Dix plumes blanches de la queue sans accompagnement de plumes noires, se vendent le même prix.

Les petites plumes noires valent de 100 à 150 francs la livre, suivant leur beauté.

Les dents d'éléphant,	1re qualité,	les 100 kilog.	2,000	fr.
id.	2me	id.	1,400	»
id.	3me	id.	1,200	»
Une peau de grand bœuf du Soudan, préparée, 1er choix			25	»
Une peau de mouton rouge ou jaune, 1er choix .			2	»
id	id.	2me choix .	1	50
Une belle peau de tigre			50	fr.
Cire d'abeilles, sans préparation, les 100 kilog. .			400	»
Encens, les 100 kilog.			400	»
Musc, le kilog.			800	»
Miel, 1 kilog. 500			5	»

Ces prix sont ceux des années moyennes.

Les Rhadamesis s'enrichissent très-vite dans le commerce. Les jeunes gens vont débuter à Tripoli, où ils se placent en qualité de commis, dans quelque bonne maison; au bout de quelques années, ils convertissent leurs économies en marchandises, qu'ils vont échanger au Soudan, et, à leur retour, ils sont riches négociants.

Les gens de Rhadamès m'ont assuré qu'on pourrait tirer du Soudan une bien plus grande quantité de produits de toutes sortes : « Le sol de ce pays est d'or, disent-ils, et il pourrait nourrir le monde entier. »

Ces braves gens m'ont fait promettre de ne jamais choisir d'autres guides que les leurs pour aller au Soudan. — « Tu es maintenant notre frère, m'ont-ils dit; tu peux voyager en toute sécurité avec nos caravanes, et partout où respire un Rhadamesi, tu trouveras un ami dévoué. »

J'aurais désiré descendre jusqu'à Rhât, afin de me mettre en relation directe avec les principaux chefs Touareg; mais la djemâa s'y opposa, disant que le moment était loin d'être favorable. Du reste, je lui en sais gré, car, outre que la saison était fort avancée, l'exiguïté de mes ressources m'eût obligé de voyager dans de trop tristes conditions.

J'ai profité de mon séjour à Rhadamès pour faire quelques études aux alentours. Le cadre de ce rapport ne me permet point de m'étendre sur les résultats de mes observations, et je ne rapporterai ici que ce qui a trait à l'alimentation des dunes par le sable transporté à de grandes distances.

Le vendredi 19 février, le baromètre, dont la hauteur normale était de 733, descendit tout à coup à 721; cependant le thermomètre ne marquait, à 11 heures, dans ma chambre, très-fraîche il est vrai, que 16°,5.

Voulant me rendre compte de ce qui se passait, je sortis de la ville et je montai sur la colline de grès qui domine les remparts. Je vis alors que le vent soufflait du sud-est avec une grande violence, et qu'en passant sur les plaines de grès décomposé, il soulevait des masses de sable qui, en se dirigeant vers le nord-ouest, formaient au-dessus de ma tête comme un brouillard épais, donnant au ciel une teinte grise et interceptant complétement les rayons du soleil. Je ne puis mieux comparer ce phénomène qu'aux brouillards d'automne qui s'élèvent sur les bords de nos grands fleuves.

J'éprouvais alors un malaise général; j'avais peine à marcher et je ressentais une grande fatigue dans les bras et dans les jambes; ceux qui étaient avec moi éprouvaient le même malaise.

Ainsi, plus de doute : les grandes dunes qui sont à l'ouest et qui présentent un pays nouveau, tout rempli de terribles mystères, sont formées ou tout au moins alimentées des dé-

bris d'un autre pays, qui se dépouille lentement à leur profit. Et cependant, en examinant de plus près cette formidable révolution qui s'accomplit sous les yeux de l'observateur, l'on ne peut s'empêcher d'admirer là les preuves de la sagesse infinie de Celui qui préside aux lois de la nature. Ces plaines, qu'aucun cours d'eau n'arrosait et que la pluie ne venait jamais féconder, ces plaines, abandonnées par les animaux eux-mêmes, si arides que les caravanes les mieux approvisionnées osaient à peine les traverser, sont aujourd'hui dans beaucoup d'endroits usées jusqu'à la nappe d'eau. Déjà, dans les parties les plus usées, des puits ont été creusés, et des plantations de palmiers, avec leurs champs d'orge, prospèrent sur plusieurs points où le peu de profondeur de la nappe dispense de l'arrosage.

Peut-être qu'un jour, lorsque les barbares nomades qui errent en ces lieux auront enfin compris que la véritable richesse et le bien-être des peuples ne sont ni dans les courses aventureuses ni dans le pillage, mais bien dans la paisible possession du sol fécondé par un travail constant et opiniâtre, peut-être qu'alors ces plaines immenses se couvriront de belles plantations de palmiers, abritant de nombreux villages autour desquels mûriront de riches moissons, fruit mérité des soins d'une population sage et laborieuse.

Quoique ma convention avec le medjelis n'ait été signée que le 4 mars, avant-veille de mon départ, elle eût pu l'être bien avant, et l'aurait été certainement s'il m'eût été possible de me procurer des guides et des chameaux pour m'en retourner plus tôt.

Mais les chasseurs Souafa, venus à Rhadamès pour vendre les produits de leurs chasses, à qui l'on proposa de me ramener au moins jusqu'à El Oued, ne voulurent à aucun prix se charger de ma personne, parce que, disaient-ils, s'il m'ar-

rivait en route quelque accident, ils seraient traités comme Nacer ben Kina, le chamelier de Dournaux-Dupéré.

Je finis par m'entendre avec le nommé Bel Kassem ben Bachir, de la tribu des Rebâïa, qui se chargea de me trouver, parmi ses compatriotes attardés à Rhadamès, un ou deux autres chameliers. Pour décider ces bonnes gens, il me fallut faire des sacrifices presque au-dessus de mes forces; mais je réussis enfin, et mon départ fut fixé au samedi 6 mars, au grand chagrin de Si Mohammed bou Aïcha, qui aurait voulu me retenir près de lui quelques jours encore, et me faire conduire ensuite à Tripoli par des hommes de sa maison.

La veille de mon départ, l'excellent gouverneur m'envoya par ses serviteurs des provisions de toutes sortes pour le voyage : farine, pains biscuités fabriqués dans le pays, dattes, figues, œufs, fromage, tabac, etc., et il me fit encore présent de quelques échantillons d'objets fabriqués au Soudan. Si El Hadj Attiya m'envoya aussi d'excellent couscoussi de Tripoli, plus un joli tapis de Tinbouktou, qu'il me recommanda de conserver en souvenir de lui.

IV

De Rhadamès à Tuggurt.

Le samedi 6 mars, je ne pus me mettre en marche qu'à 2 heures de l'après-midi, avec sept chasseurs dont je n'eus qu'à me louer pendant les quinze jours que dura le voyage jusqu'à El Oued. Trois d'entre eux m'avaient loué des chameaux. Dans la troupe se trouvait un vieillard nommé Nacer ben Rhotaya, qui avait autrefois servi de guide à M. Henri Duveyrier, accompagné du cheikh Ottman. Ainsi, en comptant mon serviteur Ali, nous étions neuf hommes bien armés et capables de tenir tête à un rhazou bien plus nombreux. —

Nous avions fait une abondante provision d'eau, devant marcher dix longues journées avant de rencontrer un puits.

Si Mohammed bou Aïcha, avec le bachagha et une vingtaine de cavaliers, m'attendait à quelques pas des portes pour m'accompagner aussi loin que possible, et la foule des Rhadamesis, rassemblée sur la colline de grès qui domine les remparts, faisait parler la poudre en mon honneur, et poussait de grands cris.

A 2 heures 15, je saluai la foule de la main, et je donnai le signal du départ. Nous arrivâmes, à 3 heures, à la petite oasis de Zaouia Sidi Mâabet, où nous fîmes une halte d'une heure pour abreuver les chevaux.

A 4 heures, après avoir dit adieu au brave gouverneur qui me fit promettre de lui écrire aussi souvent qu'il me serait possible, ainsi qu'au bachagha et à tous ceux qui m'avaient accompagné, je m'éloignai, plein d'émotion, de ces lieux où, pendant vingt jours, j'avais joui de la plus large et de la plus cordiale hospitalité.

Nous ne pouvions aller bien loin ce premier jour, et nous nous arrêtâmes, à 5 heures 20, dans la grande plaine qui sépare les grandes dunes du territoire de Rhadamès. Comme il y avait quelques Touareg aux environs, les chasseurs Rebâïa veillèrent la nuit à tour de rôle.

Le dimanche 7, nous partîmes à 6 heures 15, et deux heures après nous entrâmes dans les dunes au lieu appelé *Zemelet el Baba Ham.* A 9 heures 30, nous traversâmes la petite vallée *Hamaïet Ali ben Amar*, c'est-à-dire la Défense d'Ali ben Amar, dont les bords taillés en gradins sont formés de couches horizontales de grès blanc. Nous passâmes, à midi, près d'un ghourd appelé *Cheikh el Aghred* [1], c'est-à-dire le Cheikh des ghourds; c'est en effet le plus gros qui existe dans la con-

[1] *Ghourd*, outre son pluriel ordinaire *oughroud*, fait encore un pluriel exceptionnel *aghred;* mais cette forme est peu usitée.

trée. Nous nous arrêtâmes, à 3 heures 30, à l'extrémité d'une petite vallée à laquelle les chasseurs ont donné le nom d'*Oued Khaoudh el Fethour*, c'est-à-dire la Vallée profonde du Déjeuner.

De ce côté, les dunes sont bien moins élevées et bien plus espacées que dans le Zemoul el Akbar; je ne crois pas que les plus élevées dépassent 150 mètres; elles laissent toujours entre elles de petites vallées irrégulières, accidentées, barrées par des veines et des siouf, ce qui ne laisse pas que de rendre la marche assez pénible; mais les Souafa, qui ne connaissent pas, disent-ils, de contrée plus tourmentée que celle que nous traversons, paraissent étonnés à la description que leur fait Ali des grandes dunes qui s'étendent plus au sud.

Les sables sont ici de la même couleur jaune que précédemment, ce qui prouve que le grès domine dans leur formation.

La végétation est assez maigre : le henna croît dans les parties basses et pierreuses; le halfa est assez abondant sur les sables; le helma se montre en fleurs, ainsi que le retem, qui est très clair-semé.

A midi, mon thermomètre exposé à l'air marquait 31°,8.

Le lundi 8, nous partîmes à 6 heures 50 pour entrer, à gauche d'une grosse dune, dans une succession de ravins profonds, barrés par des siouf élevés. Ce passage périlleux, où les chameaux succombent assez souvent, s'appelle *Khemad el Celeba*, c'est-à-dire le Fourreau de la Souffrance. Nous traversâmes ensuite plusieurs dépressions au fond desquelles le grès se montre dans un état de décomposition extrême. Comme nous descendions dans l'une de ces dépressions, appelée *Mesala*, un chameau s'emporta et creva une outre en se heurtant contre un autre; heureusement que nous avions une suffisante provision d'eau!

A 9 heures 30, nous nous arrêtâmes pour déjeuner près

du ghourd *El Haouamed*, nommé d'après une tribu qui campe à l'est de Rhadamès, à la suite d'un combat livré à cet endroit, il y a plus de soixante ans, entre un rhazou de cette tribu et une caravane de Souafa; ceux-ci, quoique surpris, se défendirent si bien que pas un Haouamed n'échappa au massacre.

Vers midi, nous longeâmes le gros sif *Dourit el Mâmmer*, c'est-à-dire des Cercles pleins, et, à 2 heures, nous traversâmes une grande vallée circulaire appelée *Babani*, ou Mon Père, dans laquelle, au dire de mes gens, l'eau ne doit être qu'à une faible profondeur.

Après avoir passé successivement près du *Ghourd el Khadi*, où il y a deux tombes, et du lieu appelé *El Qbour el Cerhar*, les Petites Tombes, nous nous arrêtâmes, à 4 heures 40, près du ghourd *Ben Aoumar*, dans une petite plaine circulaire couverte d'une belle végétation de sfâr, et à peu de distance d'une éminence formée de roches poreuses, lesquelles doivent servir de demeure à un nombre infini de scorpions, car nous fûmes entourés et assaillis toute la nuit par une quantité de ces vilaines bêtes. Aussi, je surnommai cet endroit le *Camp des Scorpions*.

La journée avait été chaude, car à 9 heures 45 du matin, le thermomètre marquait déjà 47°, et pas un souffle de vent ne s'était fait sentir.

Les antilopes sont très-rares en ces parages; je ne vis, jusqu'à El Oued, que deux pistes de ces animaux. Mais, en revanche, les gazelles abondent, et chaque jour mes compagnons en abattaient une ou deux, dont nous mangions les meilleurs morceaux.

A mesure que nous avançons, les ghourds ne dépassent guère la hauteur moyenne de 120 mètres; mais les vallées sont toujours accidentées et passablement obstruées par les

veines. Le grès décomposé se montre toujours à nu au fond de ces vallées.

Le mardi 9, au moment de partir, Bel Kassem ben Bachir fut piqué au pied par un scorpion. Sans perdre de temps, je fis ouvrir la piqûre avec un couteau et je brûlai fortement avec de l'ammoniaque. Le blessé souffrit beaucoup pendant deux heures, mais aucune enflure ne se produisit, et la douleur alla en diminuant jusqu'au soir.

Nous passâmes, à 6 heures 40, près d'un cercle de pierres brutes entouré d'autres petits monceaux de pierres; ce lieu est appelé ***El Miâd el Rebâïa***, ou Conseil des Rebâïa, parce que là se rencontrèrent jadis les délégués de cette tribu et ceux de Rhadamès, afin de s'entendre pour faire cesser la guerre qui existait entre eux.

A 9 heures, nous traversâmes la belle vallée ***Ftaïza***, où le grès est à nu sur un large espace ; le fond humide de cette vallée indique que l'eau n'y est pas éloignée de la surface. A 10 heures 25, nous passâmes près du ***Sif el Azela*** (du nom d'une plante), où les Châamba surprirent, en 1870, une caravane de Senaouï, qui laissa neuf morts sur le terrain; on voit encore leurs crânes dans un petit ravin à côté du sif.

Nous établîmes notre bivouac, à 4 heures 15, à ***Mzâr ben Kahla***, nom dont la signification m'est obscure. — Dans cette journée, les vallées, sans être sensiblement moins larges, sont plus obstruées par les veines reliant les ghourds entre lesquels nous passons. Ces ghourds ont une forme plutôt allongée; la forme pointue devient une exception.

Le 10, nous partîmes à 6 heures 20. Au bout d'une heure nous passions près d'une grosse dune appelée ***Zemela Douria***, c'est-à-dire la Dune du Tournant. A 10 heures 15, nous traversâmes une petite vallée circulaire très-unie, où les Souafa me dirent qu'il serait bon de creuser un puits, parce que l'eau n'y est qu'à une faible profondeur, et vers 1 heure, nous

franchîmes un passage dangereux appelé *Ouaraya Terhouma*, c'est-à-dire l'Indice de la Tristesse. Nous campâmes, à 4 heures 15, dans une petite vallée circulaire.

Je remarquai sur les dunes environnantes de beaux pieds d'âzela se dessinant sur le fond bleu du ciel; l'âzela est un bel arbuste de deux mètres de hauteur; ses petites fleurs blanches ressemblent, à s'y méprendre, à celles de l'aubépine, dont elles ont la délicieuse odeur; le merkh, grand arbuste à fleurs jaunes, pousse entre les veines; le halfa croît partout sur les sables, et le helma envahit le fond des vallées.

Cette marche fut pénible : nous ne fîmes que monter et descendre jusqu'au soir, et le vent étant tombé vers midi, la chaleur devint accablante.

Le jeudi 11, à 5 heures du matin, je remarquai une légère rosée; néanmoins, le thermomètre marquait + 4°, le ciel était pur et il régnait un calme absolu.

Dans cette journée, les hautes dunes devinrent plus clairsemées; nous parcourions une plaine très-accidentée, couverte de veines et de siouf; mais les ghourds ne se montraient plus que de loin en loin; la marche eût donc été relativement plus facile, sans la chaleur, qui était la même que la veille.

Le 12, nous partîmes à 6 heures pour aller déjeuner, à 8 heures 15, près d'un petit ghourd appelé *El Sâïd*, parce qu'on y trouva une fois les traces d'un lion qui s'était égaré dans ces parages inhospitaliers en chassant la gazelle.

A 11 heures 15, nous atteignîmes l'entrée d'une grande plaine unie appelée *Çahan Tanguer;* là, nous laissâmes à gauche, par 20°, le chemin de *Mouï Aïssa*, ou Petite eau d'Aïssa, puits situé à trois journées de marche et par lequel passa M. le commandant Bonnemain, que les Arabes connaissent sous le nom de Mustapha Bou el Ma.

A partir de ce point, l'on sort complétement de la région

des ghourds, et la plaine n'est plus recouverte que de veines élevées et de gros siouf sans direction déterminée.

Le merkh et l'âzela forment, de loin en loin, de petits bosquets sous lesquels on pourrait se mettre à l'ombre si leur feuillage était plus fourni; du reste, la chaleur de cette journée fut tempérée par une petite brise du nord très-agréable. Nous fîmes halte, à 4 heures 15, à l'extrémité d'une plaine tantôt sablonneuse, tantôt graveleuse, appelée *Çahan el Harcha*, dans laquelle nous marchions depuis 2 heures 35.

La journée du samedi 13 fut une des plus rudes. Le vent du sud-est, qui ne cessa de souffler depuis le matin, souleva toute la journée des masses de sable qui formaient autour de nous comme un épais brouillard, à travers lequel on ne pouvait souvent rien distinguer au delà de quelques pas. Malgré la précaution que nous prîmes de nous voiler le visage à la façon des Touareg, le sable fin et impalpable nous entrait dans les yeux, dans le nez, dans la bouche, et nous donnait une soif continuelle que nous ne pouvions cependant pas satisfaire, car une outre ayant encore été crevée la veille par des cornes de gazelle, nous commencions sérieusement à craindre de manquer d'eau.

La route que nous suivîmes ce jour-là est une succession de petites plaines et de vallées séparées par des dunes quelquefois élevées de 50 à 60 mètres, sur lesquelles croissent de beaux pieds d'âzela qui n'ont pas moins de 5 mètres de hauteur, et qui forment de petits bosquets distants de 50 à 100 mètres; le *baéguel* est ici un bel arbrisseau dont les grosses touffes ont souvent 1m,50 de hauteur.

Épuisés de fatigue, la poitrine dévorée par une soif ardente, nous nous arrêtâmes, à 3 heures, au lieu dit *Meksem el Assel*, c'est-à-dire le Défilé du Miel, entre des veines et au milieu d'une superbe végétation de merkh, dont les amples touffes, ornées de fleurs jaunes, nous abritèrent un peu con-

tre le vent qui ne cessait de souffler, et contre le sable fin qu'il chassait d'une dune à l'autre.

Le dimanche 14, nous nous réveillâmes à moitié ensevelis sous les sables. Le vent avait passé au sud-ouest pendant la nuit, mais sans rien changer à notre situation.

On rapporte que des armées entières ont été ainsi ensevelies; je ne crois pas qu'il soit possible qu'une troupe en marche disparaisse de cette façon; mais je comprends qu'épuisée déjà par la soif et la fatigue, une armée surprise dans son sommeil par une forte tourmente ait pu ainsi périr.

Lorsqu'on s'occupa des préparatifs du départ, on s'aperçut que trois chamelles avaient disparu. L'inquiétude fut grande parmi les Rebâïa qui, après quelques recherches infructueuses aux alentours, se réunirent en conseil pour délibérer.

Ils craignaient que les Châamba, dont ils connaissaient la ruse, n'eussent profité de la tourmente pour éloigner ces animaux, afin de pouvoir attaquer plus facilement la troupe dispersée à leur recherche. Comme les chameaux qui manquaient avaient été achetés à Rhadamès quelques jours avant le départ, on arriva à cette conclusion : De deux choses l'une : ou bien les Châamba cherchent à nous disperser pour nous tuer isolément, ou bien ces animaux, peu habitués à leurs nouveaux maîtres, ont repris d'eux-mêmes le chemin de Rhadamès ; dans l'un et l'autre cas, il suffit que deux hommes aillent à leur recherche, les autres demeurant ici sur la défensive. — Deux des plus agiles chasseurs disparurent donc aussitôt dans l'épais brouillard de sable, car la tourmente ne s'était pas calmée, et leurs recherches devenaient d'autant plus difficiles que les traces les plus profondes étaient aussitôt effacées.

Cependant le temps s'améliora vers midi; le vent passa au nord-ouest, et à 1 heure le thermomètre ne marquait que

34°,6; le baromètre s'était relevé 744 à 747; il y avait encore beaucoup de sable dans l'air, mais la vue portait au loin.

A 2 heures 30, nos compagnons revinrent avec les trois chamelles qu'ils avaient retrouvées cheminant paisiblement, à moitié chemin de l'étape précédente. Ces malheureux, partis le matin sans prendre aucune nourriture, n'avaient cessé de courir depuis lors à travers les dunes, et ils étaient exténués de fatigue.

Après un frugal repas, nous nous mîmes en marche à 2 heures 40, avec l'intention de marcher la nuit pour compenser le temps perdu; car même avec toute l'économie possible, nous devions fatalement manquer d'eau.

Nous traversâmes d'abord la plaine appelée *Çahan el Aharch*, parsemée de petits gour formés de grès décomposé; à 5 heures, je remarquai à gauche, et dans une direction de 62°, une belle vallée, très-unie, bordée de dunes assez élevées, de forme ronde et allongée, sur lesquelles poussent de beaux arbustes; puis l'obscurité devenant profonde, nous campâmes à 7 heures, pour nous préparer à la course fatigante du lendemain.

Lundi 15 mars. — Comme il ne nous restait qu'une faible quantité d'eau et qu'il y avait encore loin pour arriver au premier puits *(Bir el Çof)*, il s'agissait de regagner, par une marche forcée, le temps perdu la veille; aussi décampâmes-nous, à 3 heures et demie du matin, par une bonne brise fraîche du nord-ouest. Malgré la fraîcheur, les marches de nuit sont très-fatigantes dans les dunes.

Après avoir traversé une plaine appelée *Çahan el Rakhia*, parce que le sol cède sous les pieds, et avoir franchi, à 6 heures, un passage très-difficile, nous passâmes à gauche d'une grosse dune appelée *Zemoul el Gourrafa*, et nous traversâmes la plaine du même nom, pour arriver, à 11 heures, près du ghourd *El Laya*, ou de la Bifurcation. Là, en effet, on me

montra le chemin de *Bir el Çof*, se dirigeant à droite, par 45° environ.

Une discussion s'engagea ici entre mes compagnons : les uns voulaient passer par *Bir el Çof*, parce que ce puits était le plus rapproché; les autres voulaient au contraire passer par *Bir Djedid*, route plus courte pour arriver à El Oued. Quant à moi, mes préférences étaient pour Bir Djedid, puits qui n'avait encore été vu par aucun voyageur, et j'étais bien résolu à endurer, s'il le fallait, toutes les horreurs de la soif pour l'atteindre. Heureusement nous ne devions pas en arriver à cette extrémité.

L'un des chasseurs ayant exposé que les Châamba allaient quelquefois faire de l'eau à Bir el Çof, je saisis cette occasion pour leur dire que je ne craignais pas les Châamba, mais que j'étais porteur de papiers très-importants, et que s'ils venaient à être perdus, on pourrait les en rendre responsables. L'effet de mes paroles ne se fit pas attendre, et le vieillard me dit : « Mustapha Bou el Ma a passé par Mouy-Aïssa ; Sâad (M. Duveyrier) a passé par Bir el Çof, et il est écrit que tu passeras par Bir Djedid. » Et sur la décision du vieillard, on se remit en marche sans ajouter un mot.

A partir de 11 heures 30, et jusqu'à 5 heures, nous cheminâmes entre deux chaînes de dunes assez élevées, conservant toujours la même forme ronde et allongée, dans une longue vallée parfaitement unie, où la marche était facile et rapide. Cette plaine, divisée en trois parties par des dunes qui la traversent, prend successivement les noms de *Çahan el Laya*, ou de la Bifurcation, *Çahan el Harassa*, ou du Mortier, et *Çahan Bou Dehar*, ou du Père du Siècle.

Enfin, après une marche effective de 13 heures et demie, nous nous arrêtâmes à 5 heures, brisés de fatigue, au pied des dunes qui bordent la plaine au nord-est, pour y passer la nuit. En réunissant les restes de nos outres, nous vîmes avec

plaisir qu'après avoir fait cuire le couscoussi, il resterait encore la valeur de deux verres d'eau pour chacun : l'un devant servir après le repas, l'autre fut destiné au café du lendemain matin. Mes compagnons me dirent que nous arriverions certainement au puits dans la journée du lendemain, *inchallah* (si Dieu le veut)!

Le mardi 16, nous partîmes à 5 heures, nous engageant aussitôt dans un enchevêtrement de petites dunes qui rendaient la marche d'autant plus difficile que l'obscurité était profonde.

A 7 heures 30, nous entrâmes dans une grande plaine graveleuse, fermée à l'horizon par des dunes assez élevées, et qui me parurent reliées, à droite et à gauche, mais à de grandes distances, à celles que nous venions de franchir. Au milieu de cette plaine s'élevait une petite éminence toute blanche que mes compagnons me firent remarquer de loin : c'était le puits tant désiré, près duquel nous arrivâmes enfin à 8 heures 20. Après avoir puisé pour nous, on fit boire les chameaux, qui n'avaient pas vu d'eau depuis notre départ de Rhadamès (dix jours).

Bir Djedid, c'est-à-dire le Puits Nouveau, est cependant, au dire des vieillards, le plus ancien qui existe dans cette partie du Sahara. Il est creusé dans une couche de calcaire blanc, dont les pierres, cuites au moyen des broussailles qui croissent aux alentours, ont servi à confectionner la petite auge que l'on voit à côté. Il n'a ni seuil, ni coffrage; quelques pierres blanches, entassées à côté du puits, le font apercevoir de très-loin. L'ouverture carrée, qui a 70 centimètres sur chaque face, est protégée contre les éboulements par des troncs d'alenda qui forment un cadre solide; l'intérieur du puits peut avoir 90 centimètres de diamètre. L'eau est à 12 mètres 90 centimètres de profondeur; cette eau, dont la température est de 21°, est agréable au goût; elle est ré-

putée la meilleure de cette partie du désert, et c'est aussi la plus douce que j'aie bue dans le Sahara.

Nous décidâmes de nous reposer près du puits le reste de la journée.

A 1 heure, par un faible vent du sud-est et le ciel étant couvert de légers *cirrus*, le thermomètre marquait 45°, et à 7 heures du soir, le ciel étant le même, 12°,5.

Le mercredi 17, nous partîmes à 7 heures et demie, et nous traversâmes la partie de la plaine appelée *Becebabit*, c'est-à-dire *Avec les Souliers*, parce que les morceaux de calcaire anguleux (schiste) dont elle est parsemée obligent les Arabes à se chausser pour se garantir les pieds.

A 9 heures et demie, nous entrâmes dans les dunes qui, en cet endroit, changent de nature et de couleur. Le grès a disparu et l'on ne foule plus que du calcaire blanc en décomposition, mêlé d'une grande quantité de gypse; aussi la première grosse dune que nous rencontrâmes porte-t-elle le nom de *Zemelet el D'guig*, ce qui veut dire Dune de Farine, et à partir de ce point je n'ai plus rencontré que des dunes blanches, jusqu'à Tuggurt, et même jusqu'à Biskra. Nulle part, je n'ai vu la végétation plus belle ni plus riche que dans ces dunes : l'alenda y pousse par touffes énormes, l'âzela et le merkh y sont serrés et vigoureux, le halfa, le helma, le baéguel et le hanné y abondent.

Nous campâmes, à 4 heures et demie du soir, à une faible distance d'un puits appelé *Mouy Herebah*, dont l'eau, me dit-on, n'est qu'à cinq brasses, et est agréable au goût.

Cette marche s'effectua encore au milieu des nuages de sable soulevés par un fort vent du sud-est. Mais cette fois nous ne redo utions pas la soif.

Le jeudi 18, nous traversâmes d'abord une grande plaine sablonneuse, très-accidentée, dans laquelle l'on voit à nu un calcaire schisteux dont la désagrégation est très-avancée; la

végétation est très-serrée dans cette plaine, mais peu vigoureuse.

A 9 heures, comme nous déjeunions au lieu appelé *Bou Smid*, non loin d'un puits comblé par les sables, nous discernâmes un homme marchant au loin dans la plaine; notre attention s'éveilla aussitôt, car c'était la première forme humaine que nous eussions aperçue depuis douze jours. Il disparut bientôt derrière une chaîne de petites dunes. A 9 heures 45, nous rencontrâmes des chameaux qui paissaient dans la plaine, et bientôt après nous vîmes, dans une petite dépression et à l'abri du vent, une tente de nomades que les chasseurs reconnurent pour appartenir au nommé El Bachir ben Rhedeia, l'un des plus riches habitants de Souf. Là, mes compagnons apprirent que leurs nezlas respectives étaient aussi campées dans les environs, et l'on résolut de se séparer à un puits dont nous étions peu éloignés; car mes trois chameliers devaient me conduire jusqu'à El Oued.

A 11 heures, nous arrivâmes en effet aù puits *El Melah Si Moussa*, qui doit son nom au goût détestable de ses eaux; il est creusé dans une petite dépression calcaire de forme circulaire; il n'a point de seuil, et son coffrage est fait de troncs de merkh et d'alenda, qui donnent aux eaux, naturellement amères, un goût sulfureux très-prononcé; elles sont à 13 mètres de profondeur, et leur température est de 21°,8. L'ouverture du puits est de 60 centimètres sur 40.

Là donc eut lieu la séparation. Quatre chasseurs me quittèrent pour aller à la recherche de leurs tentes. Ces Rebâïa avaient été pour moi de bons et joyeux compagnons. En route, ils n'avaient cessé de me distraire par leurs chansons et leurs intéressantes histoires; aussi, je les vis partir avec regret. De leur côté, ils m'assurèrent que je pourrais toujours compter sur eux dans l'avenir. Le vieillard Nacer ben Rhotaya me dit que jamais Français aussi patient que moi n'avait

mis le pied dans le Sahara, et il me quitta en me souhaitant toutes sortes de bénédictions, et en me recommandant bien de ne pas manquer de le rappeler au souvenir de M. Henri Duveyrier, « qu'il avait toujours peur de voir mourir de soif dans les dunes. » Ce bon vieillard m'avait plusieurs fois demandé combien il y avait de journées de caravane d'El Oued à Paris, et si l'on trouvait beaucoup d'eau sur la route. « Si c'était moins loin, me disait-il, j'y irais tout exprès pour porter une charge de dattes à *Sâad;* mais c'est bien loin, et je suis bien vieux! »

Je me remis en marche à midi avec mes trois chameliers: nous étions encore cinq, et comme nous n'avions plus que trois chameaux, nous aurions pu marcher très-vite si l'éternel vent du sud-est, qui n'avait cessé de souffler depuis la veille, n'eût redoublé de violence dans la soirée. Il nous semblait marcher au milieu des nuages; le sable, chassé d'une dune à l'autre, nous aveuglait; nous posions souvent le pied dans le vide, et il nous arrivait fréquemment de rouler du haut des dunes, heureusement peu élevées et très-espacées en cet endroit.

Nous nous arrêtâmes à 4 heures 40, à moitié suffoqués, abrités derrière une grosse touffe d'alenda. Le vent tomba peu après, de sorte que notre plat de couscoussi ne reçut pas, ce jour-là, son supplément d'assaisonnement, auquel, à la longue, j'avais fini par m'habituer.

Le vendredi 19, on partit à 6 heures, faisant route par une belle et fraîche matinée. A 6 heures 40, nous passâmes près d'un puits comblé appelé *Mouy el Rebâïa el Guebli*, c'est-à-dire Petite Eau méridionale des Rebâïa. A 12 heures 40, nous vîmes à droite une dépression appelée *El Gouérat*, ou les Petits Gour, parce qu'elle est en effet garnie de petits monticules calcaires.

A partir de là, nous entrâmes dans une région que l'on

peut réellement appeler *El Erg*, c'est-à-dire les Veines, car la plaine est toute couverte de veines blanches peu élevées, très-serrées, et ayant toutes une direction nettement déterminée qui est du nord-est au sud-ouest, ce qui est une preuve évidente qu'elles sont alimentées par les vents du sud-est. Cette plaine se continue jusqu'à El Oued et au delà; la marche est très-fatigante dans ces veines : il faut toujours monter et descendre, ou sauter. Nous nous arrêtâmes à 5 heures, et j'avoue que jamais je n'avais été plus fatigué dans les grandes dunes.

Le samedi 20 mars, nous nous mîmes en marche à 4 heures pour arriver à El Oued avant midi.

A 5 heures, nous rencontrâmes une dépression assez broussailleuse, appelée *Chouchi Oudéï el Ghazal*, ou Vallon boisé de la Gazelle. A partir de là, la végétation disparaît presque absolument des dunes jusqu'à El Oued.

A 7 heures 10, nous prîmes quelque nourriture près d'une petite oasis appelée *El Nakhla*, c'est-à-dire le Palmier, laquelle disparaît complétement entre les dunes qui l'entourent; elle est protégée contre l'envahissement des sables par des feuilles de palmier plantées sur le sommet des dunes. Là, mes compagnons commencèrent à faire parler la poudre, en signe de réjouissance.

A 8 heures 35, nous atteignîmes les premiers palmiers d'*Amiech;* mais mes Rebâïa s'arrêtèrent plus d'une fois en traversant l'oasis pour répondre à leurs nombreux amis qui accouraient sur notre passage, et nous n'arrivâmes à El Oued qu'à 11 heures 10.

Je fus très-bien accueilli par le nouveau khalifa, Si Méhémet ben Touati, ainsi que par mon vieil ami le cadi Si Aïssa, qui vinrent au-devant de moi avec plusieurs cheikhs du pays.

A peine entré dans le bordj, l'on m'offrit à profusion des rafraîchissements, dont j'avais le plus grand besoin.

Je trouvai ici une lettre de M. le général Liébert, me donnant de nouveaux renseignements sur la situation politique du Sahara central et me recommandant sagement de rester en dehors des questions qui divisaient les habitants de ces contrées; mais pendant mon voyage, je n'avais oublié ni les conseils ni les recommandations verbales de M. le général, et l'expérience m'a prouvé que le succès, la vie même d'un explorateur dans le Sahara, dépendent de la prudence avec laquelle il se conduit.

J'écrivis à Si Mohammed ben Driss pour lui faire part de mon heureuse arrivée à El Oued, et lui annoncer que je comptais arriver à Tuggurt le 25. Mais une pluie torrentielle m'ayant empêché de partir le 22, à la grande joie du khalifa et du cadi, je ne pus partir que le mardi 23, bien résolu toutefois à franchir en 48 heures la distance qui me séparait de Tuggurt.

Je me remis donc en marche, par une splendide matinée, avec Belkassem ben Bachir, qui avait résolu de me conduire jusqu'à Tuggurt, et deux de ses parents. Le khalifa, le cadi et plusieurs cheikhs m'accompagnèrent assez loin; ces braves gens avaient eu soin de bourrer mes tellis, à mon insu pour ainsi dire, d'une quantité de vivres qui aurait suffi pour un long voyage.

A 1 heure 40, comme nous prenions quelque nourriture près d'un puits appelé *Bir Mouy el Caïd* (Puits de la petite eau du Caïd), une troupe de plusieurs cavaliers s'approcha de nous, et mit aussi pied à terre pour déjeuner.

C'était Sidi Ali, fils du marabout de Nefta (Djerid), accompagné de plusieurs personnages de la Zaouia, qui me proposa de cheminer de compagnie avec moi jusqu'à Tuggurt.

Le soir, nous mangeâmes le couscoussi ensemble.

Le lendemain 24, comme l'étape était longue et que le vent du sud-est, en soulevant le sable, rendait la marche très-difficile, mon compagnon préféra camper encore une nuit dans la plaine; mais, m'étant annoncé, je voulais arriver à tout prix. Sidi Ali m'ayant offert obligeamment une excellente mule, je partis seul avec un guide, et après une course effrénée à travers des nuages de sable, j'aperçus, vers 3 heures, une troupe de cavaliers descendant dans le lit de l'Igharghar, à l'endroit où il se confond avec le chott qui est à l'est de Tuggurt.

Je reconnus bientôt Si Mohammed ben Driss, accompagné de l'un de ses frères et de plusieurs cavaliers de son makhsen.

Une heure après, nous étions gaîment assis autour d'une table somptueusement garnie; du moins elle me parut telle, car il y avait bien longtemps que je n'avais vu de table mise, et grande était ma joie de me retrouver au milieu de mes bons amis.

Je ne quittai Tuggurt que le mardi 30 mars. Le 31, j'arrivai de bonne heure à Ourhlana où M. de Lillo, officier chargé des sondages, me proposa de passer avec lui le restant de la journée. Nous allâmes ensemble faire un pèlerinage au modeste monument élevé à la mémoire de M. le lieutenant Lehaut, qui mourut, le 13 mai 1860, victime de son dévouement.

L'on ne saurait trop admirer le courage et l'abnégation de ces braves officiers qui, esclaves du devoir et de l'honneur, n'hésitent pas à aller passer les meilleurs jours de leur jeunesse dans ces solitudes insalubres, loin de toute société civilisée, avec la perspective presque certaine d'y laisser leur santé, sinon leur vie.

M. de Lillo me fit présent de plusieurs pains que j'acceptai avec d'autant plus de plaisir que je n'en avais pas mangé depuis de longs jours.

Le lendemain 1er avril, je rencontrai, à l'oasis d'El Merhayer, M. le capitaine Martin, de l'état-major, qui était installé dans le bordj avec sa troupe.

M. Martin m'ayant fait l'honneur de m'inviter à dîner, je passai avec lui une soirée qui me parut bien courte.

La commission scientifique était sur le point d'achever ses travaux, et ces messieurs devaient se rencontrer, quelques jours après, non loin de Chegga, pour fermer les nivellements. Ils avaient enduré bien des fatigues, et sans doute bien des privations, pendant plusieurs mois passés dans le bassin empoisonné des chotts; puisse le succès couronner leur courageuse entreprise et les récompenser de leurs labeurs!

J'arrivai à Biskra le dimanche 4 avril, à 1 heure de l'après-midi, après six jours de marche depuis Tuggurt. Je me présentai aussitôt à M. Crouzet, commandant supérieur, qui tout d'abord ne me reconnut pas, tant mon visage avait noirci sous mon costume arabe.

En exécution de la convention que j'ai passée avec la djemâa de Rhadamès, je me propose de conduire dans cette ville, l'hiver prochain, une caravane de délégués, dans le but de lier des relations commerciales; un article de cette convention dit que les délégués des Sociétés scientifiques seront reçus avec plaisir.

M. le général Chanzy, gouverneur général de l'Algérie, a bien voulu promettre, outre une protection absolue, des facilités pour les transports.

J'ose donc espérer que plusieurs savants n'hésiteront pas à profiter de cette occasion unique pour étudier, à différents points de vue, un pays si curieux et si peu connu. Je compte partir pour l'Algérie vers la fin d'octobre et être de retour à

Tuggurt dans les derniers jours de janvier. Là, je me séparerai de mes compagnons, qui s'en retourneront à Biskra avec une escorte fournie par l'agha, tandis que j'irai faire une exploration nouvelle et essayer d'ouvrir une nouvelle voie au commerce et aux recherches de la science.

Que tous ceux qui m'ont aidé veuillent bien agréer mes remerciements, qui sont l'expression sincère de ma reconnaissance.

J'aurais sans doute pu faire davantage dans ce voyage; mais je réclame votre indulgence, Messieurs et honorés collègues, en vous priant de vouloir bien prendre en considération l'exiguïté des ressources dont je disposais, et aussi mon peu d'expérience.

En cela comme en toutes choses, les débuts ne sauraient qu'être imparfaits.

Instruit par ce premier voyage, je tâcherai de mieux faire dans l'avenir, et je m'estimerai trop heureux si je puis un jour rendre quelques services à l'éminente Société qui m'a fait l'honneur de m'inscrire sur la liste de ses membres.

Genève, juin 1875.

V. LARGEAU
Membre correspondant de la Société de Géographie de Genève
et de la Commission de Géographie commerciale de Paris.

MÉLANGES ET NOUVELLES

Section de Géographie de l'Association Britannique. — 1875.
(Extrait des rapports.)

L'Association Britannique pour l'avancement des Sciences a tenu, au mois d'août, à Bristol, sa session annuelle. La Section de Géographie était présidée par M. le général Strachey.

Dans son discours d'ouverture, l'honorable général a traité des causes physiques qui ont donné à notre planète ses formes et ses contours actuels, déterminé ses climats, amené le développement et la distribution des êtres animés qui l'habitent. Il a été conduit à développer ce sujet par l'étendue actuelle de nos connaissances géographiques, et par la direction que semblent devoir suivre à l'avenir les investigations de cette branche de la science. Il est évident que le champ des explorations purement géographiques, déjà bien limité, le sera tous les jours davantage. Sans doute, il reste encore de vastes étendues de la surface terrestre dont nous n'avons point de cartes détaillées; mais c'est peu de chose en comparaison de celles que nous connaissons déjà. Jour après jour, nos cartes se complètent, et grâce aux perfectionnements des voies de communication, les pays éloignés sont mieux et plus généralement connus. Presque dans la même proportion, le public est devenu plus exigeant en fait de recherches et

d'exactitude; d'où, par une conséquence naturelle, les investigations de la géographie prennent une direction toujours plus scientifique. Preuve en soit que les deux expéditions navales que la Grande-Bretagne a récemment organisées ont pour objectif, presque exclusivement, des découvertes dans le domaine de la science physique; celles du domaine géographique sont sur l'arrière-plan. Les relations de voyages qui, il y a quelques années, auraient été accueillies comme une importante addition à la somme de nos connaissances, seraient peut-être aujourd'hui regardées comme insuffisantes. En un mot, le niveau des connaissances requises pour les voyageurs et pour les géographes doit s'élever pour être à la hauteur des exigences de l'époque. D'autres influences agissent aussi pour amener le même résultat.

Le premier pas dans la géographie, comme dans les autres sciences, a été l'observation et la description des phénomènes dont elle s'occupe; puis est venue la classification et la comparaison des faits ainsi recueillis empiriquement, avec la recherche de leurs causes et de leurs antécédents. C'est dans la première partie de ce champ qu'il a été fait le plus de progrès, et c'est à quoi se borne la géographie dans le sens vulgaire du mot. L'autre est communément appelée ***géographie physique ;*** une dénomination plus exacte serait ***science*** ou ***partie scientifique de la géographie.*** La géographie a ainsi progressé des idées rudimentaires de notions sur les distances et les positions relatives des divers pays, à des vues correctes sur la forme de la terre, à des déterminations précises des positions, à des représentations graphiques toujours plus soignées de la surface du globe. Les premières impressions produites par l'observation de différences entre des pays éloignés se sont modifiées à la longue par la constatation de similitudes non moins réelles. Les traits caractéristiques des grandes régions de froid polaire et de chaleur équatoriale,

de mer et de terre, de montagnes et de plaines, ont été déterminés ; les variations locales de saisons et de climats, de vent et de pluie, ont été étudiées d'une manière plus ou moins complète.

Plus tard, la distribution des plantes et des animaux, leur coexistence en groupes d'une structure particulière dans les différentes régions, et les circonstances qui font varier de tels groupes d'une région à l'autre, donnaient lieu à de nouvelles conceptions. Simultanément, on étudiait les particularités qui caractérisent les races d'hommes, leurs formes physiques, leurs langues, leurs coutumes et leur histoire; à côté de différences frappantes en divers pays se montraient des ressemblances non moins frappantes sur de vastes surfaces. Par l'accumulation graduelle et la classification de toutes ces connaissances, l'idée scientifique de l'unité et de la continuité géographiques s'est enfin formée, et l'on en a tiré la conclusion suivante : Tandis que chaque région de la surface terrestre a ses traits caractéristiques, toute la nature animée et inanimée constitue un système général, et les traits particuliers à chaque région sont dus à l'influence de lois universelles agissant dans des conditions variables et locales. C'est sur cette idée que s'appuie la théorie généralement admise par les naturalistes anglais de nos jours, que chaque phase de l'histoire de la terre, pour un laps de temps indéterminé, est dérivée de la précédente sous l'influence des forces de la nature telles que nous les retrouvons aujourd'hui; et que, autant que l'observation autorise à conclure sur un pareil sujet, il n'y a pas eu de changement dans ces forces ou dans les propriétés de la matière. Cette théorie est communément appelée *théorie de l'évolution*, et c'est sur cette théorie appliquée à la géographie que l'honorable Président a appelé l'attention de ses auditeurs. L'idée d'évolution est essentiellement celle du passage d'un état de choses précédent à celui

que l'observation nous montre exister aujourd'hui. Appliquée à la géographie, c'est-à-dire à l'état actuel de la terre considérée dans son ensemble, elle consiste à admettre que les contours de nos mers et de nos continents sont dus à des modifications d'océans et de continents antérieurs, déterminées par l'action de forces qui agissent et qui ont agi depuis le passé le plus reculé que nous puissions concevoir. Toutes les formes successives de la surface, les dépressions occupées par les eaux et les élévations qui constituent les chaînes de montagnes, sont dues à ces mêmes forces. Elles se sont produites, d'abord par la perte séculaire de chaleur provenant du refroidissement primitif du globe, et ensuite par les pertes et les gains annuels ou journaliers de la chaleur solaire agissant sur les matières dont la terre et son atmosphère sont composées. Toutes les variations de climats dépendent de différences de conditions dans les diverses parties de la surface terrestre, et la distribution de la vie sous ses innombrables formes est la conséquence de changements contemporains ou antérieurs dans les formes de la surface et dans les climats. Ainsi notre planète, telle que nous la voyons maintenant, nous offre le résultat de modifications graduellement amenées par l'action nécessaire de la matière dont elle a été formée, sous l'influence de la matière qui lui est extérieure.

Entrant ensuite dans quelques détails, l'orateur montre que les sciences, dans leurs domaines respectifs et dans leur état actuel, s'accordent à confirmer cette théorie. La météorologie, bien que la moins avancée, le fait par tout ce qu'elle nous apprend sur les climats, les saisons, les moussons, la distribution des vents, des pluies, des contrées sèches et des contrées humides, etc. Un point reste encore très-obscur : c'est tout ce qui tient à l'origine de l'époque glaciaire et de l'époque tropicale qui se sont produites sur la terre. L'orateur

estime toutefois qu'une variation dans l'excentricité de l'orbite terrestre combinée avec la précession des équinoxes et la nutation, suffirait pour rendre compte de ces faits. Quant à la botanique et à la zoologie, leurs découvertes dans la flore et dans la faune fossiles et existantes, leurs travaux sur la dissémination, le groupement, les similitudes et les différences des espèces, soit végétales, soit animales, en sont les plus éclatantes confirmations, surtout depuis la naissance du système de Darwin[1].

L'orateur conclut ainsi : Le voyageur recueille dans toutes les parties du globe des observations qui doivent être soumises à l'étude du savant, et lui fournir les moyens de vérifier les inductions obtenues par les travaux antérieurs ou les

[1] Il y aurait bien des réserves à faire sur ces expressions de l'honorable Président. — La science ne se fait point au pas de course; et quand elle s'avance en téméraire, elle est forcée de revenir en arrière, et de recommencer son travail sur nouveaux frais.— On peut trouver singulière l'assertion « qu'un point reste encore très-obscur; » même en la renfermant dans le champ de la météorologie, n'y en aurait-il donc qu'*un?* — Il ne paraît pas que la précession des équinoxes ait rien à faire ici, parce que les changements qui peuvent en résulter doivent se compenser d'un hémisphère à l'autre et de longitude à longitude, et non de latitude à latitude, ce qui est le vrai problème glaciaire. — Quant à M. Darwin, on reconnaîtra volontiers que c'est un homme très-savant, mais son procédé n'est pas du tout scientifique. Quoique son *système* ait obtenu dès l'abord un succès d'enthousiasme, cela ne diminue nullement le poids des graves objections auxquelles il prête le flanc, et dont la moindre serait qu'il a besoin de mille ou deux mille ans d'observations, peut-être de dix mille, pour que la réalité des principes qu'il met à sa base puisse être vérifiée autrement que par des expériences de pigeonnier, dont les procédés sont artificiels et les résultats aussi fugitifs que factices. Peut-être la postérité aura-t-elle, pour être darwiniste, des raisons qui nous manquent indubitablement. Qu'en attendant des preuves, les gens qui sont bien aises d'être matérialistes s'empressent d'être satisfaits de la théorie des « actions nécessaires, » cela se comprend; mais la véritable science ne broie pas cette couleur-là sur sa palette. — (*Réd.*)

hypothèses qui ont pu se former. Par conséquent, les voyageurs, pour pouvoir remplir les devoirs que leur impose la division du travail dans le domaine de la science, doivent se maintenir dans les diverses branches des connaissances humaines à un niveau qui leur permette de discerner nettement les *desiderata* actuels de la science, et les classes de faits dont les nécessités du progrès réclament la prompte observation. Ceci n'implique point un cours d'études impraticable; la somme d'instruction qui met un voyageur en état de travailler aux progrès de la science, est maintenant à la portée de chacun. L'énergie et le dévouement qui caractérisent la classe la plus distinguée des explorateurs ne perdront rien de leur éclat, s'ils y joignent un bagage scientifique qui leur permette de rapporter des régions lointaines de larges conceptions sur des sujets étrangers aux questions de distance et de direction. Les travaux de plusieurs naturalistes vivants montrent combien sont précieuses les observations de voyageurs versés dans les sciences. C'est surtout vrai de nos jours.

L'honorable Président fait un appel à tous ceux qui veulent faire progresser la géographie par leurs explorations, pour qu'ils se préparent à leur œuvre d'une manière efficace, pendant qu'ils ont la vigueur et les aptitudes physiques si nécessaires en de telles entreprises.

Le discours du Président a été suivi en premier lieu de la lecture de mémoires sur la Géographie physique de l'Océan. Le premier était du capitaine Henry Toynbee, surintendant du Bureau météorologique de la Marine, et avait pour sujet : *La région des calmes équatoriaux de l'Atlantique.* M. Toynbee a mis sous les yeux de la section et expliqué une série de cartes qu'il a dressées en coordonnant environ 70,000 observations faites par divers officiers de marine sur les vents, les courants, la température, etc., de la zone équatoriale de l'Atlantique. Sur ces cartes, la surface est divisée en carrés, où,

par des signes conventionnels faciles à comprendre, sont indiquées, pour chaque mois de l'année, la direction et la force des vents et des courants, les lignes isobares et isothermes de l'eau et de l'air. Par l'étude de ces diagrammes, l'auteur est arrivé, entre autres résultats, à constater que l'extrémité de la zone des calmes ou « doldrums » se contracte à certaines époques de l'année, ce qui donne à sa surface la forme d'un coin et permet d'indiquer aux navigateurs où et quand ils peuvent la passer le plus vite. Un autre fait observé est le singulier abaissement de température qui se manifeste à la surface de l'eau, en allant du nord au sud le long de la côte occidentale d'Afrique. Il provient de l'afflux de l'eau qui remplace celle qu'emporte le courant équatorial. On voit aussi que quelques-uns des ouragans des Antilles ont leur origine dans la partie occidentale de la zone des calmes. — Ce mémoire est le résumé d'un ouvrage beaucoup plus considérable que va publier le Bureau météorologique.

Un second mémoire a été lu par M. James Croll; il est intitulé : *Épreuve décisive du Challenger sur la théorie de la circulation océanique résultant du vent et de la gravitation.* L'auteur prétend qu'une preuve nouvelle et concluante de la fausseté de la théorie du Dr Carpenter, qui admet une circulation océanique générale produite par le refroidissement et par la précipitation des eaux polaires, c'est le fait mis en évidence par les séries de température de l'expédition du *Challenger*, que l'eau est à un niveau plus élevé dans le nord de l'Atlantique qu'à l'équateur. Suivant ces températures prises à trois points : A, à 38° latitude nord; B, à 23°; C, à l'équateur, la colonne d'eau A, calculée suivant la table de Muncke pour la dilatation de l'eau de mer à chaque degré de Fahrenheit, devrait, pour être en équilibre, se trouver à un niveau de 3 pieds 6 pouces plus élevé que la colonne C, et de 2 pieds 6 pouces plus élevé que la colonne B. Ainsi, la sur-

face de l'Atlantique a son point le plus bas à l'équateur et s'élève en pente douce à peu près jusqu'à la latitude de l'Angleterre; circonstance qui établit l'impossibilité physique, au moins en ce qui concerne le Nord-Atlantique, d'un échange général d'eau équatoriale et d'eau polaire qui serait dû à la gravitation. Cette élévation du niveau dans le nord s'expliquerait cependant aisément par la vieille théorie de la circulation par l'action des vents.

Le Dr W.-B. Carpenter a pris la parole à son tour, et a lu un mémoire sur la *Portée des observations récentes relativement à la théorie d'une circulation océanique générale*. Après avoir exposé d'une manière très-complète la théorie qu'il a soutenue d'une circulation générale des eaux de l'océan, due au refroidissement et à la précipitation des eaux polaires et à l'influx superficiel d'eaux plus chaudes pour les remplacer, l'orateur fait connaître à la section quelques-uns des faits récemment observés par l'expédition du *Challenger* et par le capitaine Belknap de la frégate américaine *Tuscarora*. Il s'agissait essentiellement du courant superficiel d'eau équatoriale qui doit se diriger vers le sud comme il s'en dirige un vers le nord, et dont l'existence n'a pas été constatée; ce dont MM. Croll et autres ont fait un argument contre la théorie. Le Dr Carpenter admet qu'il n'y a pas de couche supérieure profonde d'eau plus chaude se dirigeant vers le sud; mais il explique cette circonstance par le fait que le bassin du Nord-Atlantique se rétrécit très-rapidement en allant de l'équateur vers le pôle, tandis que celui du Sud-Atlantique va au contraire en s'élargissant dans une bien plus grande proportion. Il en résulte que la couche chaude va en s'épaississant vers le nord et en s'amincissant vers le sud. Or, les observations du *Challenger* ont surabondamment prouvé qu'il existe dans les mers antarctiques une mince couche d'eau plus chaude, 36° F. (+ 2°2 C.); mais dans cette mer glaciale, elle est re-

couverte par une couche superficielle d'eau plus froide, presque douce, provenant de la fusion des glaces, que sa plus grande légèreté spécifique soutient au-dessus des couches salines, plus chaudes, mais plus denses. L'atmosphère n'étant pas assez chaude pour élever l'eau antarctique à la température de 36° F. que possède la couche inférieure, il n'y a pas l'ombre d'un doute que celle-ci ne provienne de sources équatoriales.

Les sondages de température du *Tuscarora* ont jeté un grand jour sur la circulation dans le Nord-Pacifique. Parmi les faits surprenants qui ont été observés, l'on doit signaler la température excessivement basse de l'eau à des latitudes modérées; ainsi, sur les côtes du Japon, on a trouvé l'eau à 35° F. (+ 1°6 C.) à la profondeur de 30 brasses. Le peu de profondeur de la mer qui est au sud du détroit de Behring défendant le Pacifique contre un afflux de fond d'eau venant du nord, la couche froide inférieure doit provenir de sources antarctiques. L'orateur, du reste, a admis l'existence d'une circulation superficielle produite par les vents, laquelle amène dans quelques régions des courants opposés à ceux que suppose la théorie de la gravitation; mais il a expliqué que ce n'étaient que des phénomènes partiels et locaux, totalement distincts du mouvement universel et lent qui doit s'opérer de la surface au fond.

Dans la séance suivante, la Section a entendu la lecture d'un mémoire sur *Le plateau du Pamir et le cours supérieur de l'Oxus*, dû au colonel Gordon, membre de l'État-major scientifique qui a accompagné sir Douglas Forsyth dans sa mission à Kachgar en 1873. A son retour, l'ambassadeur obtint d'envoyer un détachement d'explorateurs dans la région montagneuse qui sépare le Turkestan oriental de l'occidental, et l'auteur du mémoire fut mis à la tête de l'expédition. Il y avait à éclaircir plusieurs points encore douteux dans la géo-

graphie de cette région : la direction définitive du fleuve Aktach ou Aksou, qui prend sa source dans le petit Pamir et coule à l'est ; le nombre et la position des lacs; le point culminant et le caractère général du plateau ; la direction du cours d'eau qui draine le lac mythique de Karakoul ; la ligne de partage entre les eaux qui coulent à l'ouest dans l'Aral, et celles qui se portent à l'est dans le bassin fermé de la Tartarie centrale. Les *desiderata* de la topographie du Pamir ont été indiqués avec beaucoup de précision par le colonel Yule dans son *Essai sur la vallée de l'Oxus.*

Le détachement composé du colonel Gordon, de deux officiers et d'un naturaliste, quitta Yangi-Hissar le 21 mars 1875. Les indices du printemps apparaissaient dans les plaines ; mais dans les régions élevées que les voyageurs eurent à traverser tout était sous la neige et la glace comme en plein hiver. La route passe par Tashkourgan; mais avant de l'atteindre, il fallut franchir trois cols d'une altitude respective de 11,780, 12,217 et 13,273 pieds. Au delà de Tashkourgan, les voyageurs entrèrent dans la vallée de Sirikoul, dont la largeur moyenne est de 3 milles; ils la trouvèrent habitée par une population mixte d'environ 3000 âmes, parlant un dialecte persan et soumise au souverain de Kachgar. Cette vallée est à une altitude de 9400 pieds; on y cultive principalement l'orge sans barbes, des légumes, etc. ; les saules croissent en abondance le long des cours d'eau. Après s'être dirigée quelque temps vers le sud, la vallée tourne à l'ouest et se perd dans le Taghdungbash-Pamir ; les eaux se versent dans le fleuve Yarkand. Au nord-est du Sirikoul est la plaine de Tagharma, longue de 12 milles sur 7 de large, séparée de celle de Kizil-Art par un éperon de la chaîne. Cette dernière plaine, longue d'environ 130 milles, est bornée à l'est par une haute chaîne de montagnes. Elle renferme *deux* lacs portant le nom de Karakoul, le « Petit » à l'extré-

mité inférieure et le « Grand » à la supérieure, et envoyant des émissaires dans des directions opposées. Le fait que ces *deux* Karakoul ont été confondus en un seul dans les relations des précédents voyageurs, a rendu la topographie du Pamir extrêmement obscure ; la découverte de cette dualité et de ce partage des eaux en sens inverses, a été le plus important résultat de l'expédition. Au reste, M. Shaw avait déjà signalé le fait. L'émissaire du petit Karakoul se dirige à l'est vers Kachgar, et celui du grand au sud-ouest vers l'Oxus.

La marche du détachement pour passer l'Aksou s'opéra le 4 et le 5 avril, à travers la neige et contre un vent glacial; de là ils arrivèrent par Sarhadd et Kila-Panj dans le territoire d'Ouakane, où ils séjournèrent du 13 au 26 avril. Là ils apprirent qu'à raison de son élévation et de ses neiges, le Grand Pamir est rarement praticable avant la fin de juin. Ils essayèrent néanmoins d'y arriver et atteignirent le lac Wood le 1er mai ; ils le trouvèrent entièrement gelé et couvert de neige. Suivant les observations faites avec soin par l'un des officiers, le lac est à 12,600 pieds d'altitude : mais les pics voisins sont de 3700 et 4600 pieds plus hauts. La ligne de partage des eaux est environ à 8 milles au delà de la tête du lac; de là le terrain descend graduellement vers l'est. Cette ligne est à 13,000 pieds d'altitude et peut être regardée comme le point culminant du Pamir ; elle est à 52 milles environ de la vallée d'Aktach.

La faune du Pamir présente l'*ovis Polii*, le bouquetin, l'ours brun, le léopard, le lynx, le loup, le renard, la marmotte et le lièvre; on les trouve toute l'année.

En somme, l'exploration a permis de constater que le Pamir est une grande crête, large et arrondie, coupée par des chaînes de montagnes, enfermant des vallées ouvertes et doucement inclinées du côté de l'est, en pente abrupte du côté de l'ouest. Le mot *Pamir* signifie *désert* ou *solitude*.

Le détachement renonça, non sans peine, à explorer le Kizil-Art, et revint par Taschkourgan à Yarkand, où il arriva le 21 mai.

Ce mémoire a été suivi de la lecture d'un *Rapport sur la frontière de la Perse du côté du Turkestan*, par M. le capitaine Napier. C'était la partie géographique d'un mémoire adressé par l'auteur au gouvernement de l'Inde anglaise sur son voyage dans le Khorassan vers la fin de l'année 1874. La chaîne de l'Elbrouz, dans son prolongement oriental, les vallées, routes et passages qui la traversent, avec la population et les villages des districts dont les habitants sont sédentaires, tout est décrit avec autant de précision que de détail.

La discussion qui a suivi ce rapport a présenté un grand intérêt. Sir Henry Rawlinson a fait remarquer que la frontière de la Perse du côté de la Turcomanie n'est pas définitivement fixée, les Persans réclamant toute la vallée de l'Atrek, c'est-à-dire tout le territoire qu'arrose ce fleuve jusqu'à la ligne de partage des affluents de sa rive droite, tandis que les Russes, qui ont fondé un établissement à l'embouchure, exercent les droits de possesseurs sur la partie inférieure de son cours. L'Atrek est un fleuve d'une grande importance, qui coule auprès et au nord de la chaîne, parallèlement à son axe, et le long duquel passe la meilleure route entre la capitale de la Perse et ses provinces du nord-est. Il est aussi intéressant aux yeux du géographe et de l'historien, depuis la découverte d'un ancien lit de l'Oxus avec lequel il était probablement en communication. Ce lit est bien loin au sud de la région que les Russes prennent aujourd'hui tant de peine à explorer. Partant du lit actuel de la rivière à Tchardjui, il se dirigeait à l'ouest jusqu'au KourrenTagh, franchissait par une brèche une chaîne de collines dans la direction du sud, et finissait par arriver dans la Caspienne à l'embouchure de l'Atrek actuel. S'il était démontré que l'Oxus coulait dans ce

lit aux époques classiques, on pourrait comprendre facilement ce qu'en disent les anciens auteurs, dont les récits sont restés inexpliqués sur certains points jusqu'à nos jours.

M. le chanoine Rawlinson a exposé que si l'Oxus avait eu, au temps des Parthes, son embouchure là où est maintenant celle de l'Atrek, cela éclaircirait certains faits très-obscurs dans l'histoire de ce peuple. Ce que l'on regarde comme son berceau, le district montagneux au sud-est de la Caspienne, est un pays trop étroit et trop pauvre comparativement aux immenses ressources en hommes et en approvisionnements de tout genre dont disposaient les Parthes, quand ils poussaient leurs conquêtes jusqu'à la Méditerranée et disputaient aux Romains l'empire de l'Orient. Mais si alors l'Oxus débouchait à Atrek, et si une vaste étendue de ce qui n'est aujourd'hui qu'un désert sablonneux était alors une région bien arrosée, fertile et populeuse, le mystère serait expliqué.

M. le major Wood lit un mémoire *sur le Cours antérieur de l'Oxus.* — Ce travail ayant été en majeure partie publié dans le *Globe* (1875), nous ne le mentionnons que pour ordre.

M. le général Cotton a ensuite entretenu la Section du projet d'amener les eaux de l'Atlantique dans la dépression du Sahara occidental appelée le *Djouf.* Ce projet est dû à un ingénieur, M. Mackenzie, qui a essayé d'obtenir par voie de souscription publique les moyens d'effectuer un levé préliminaire. Le Djouf serait, à ce qu'on croit, une région d'une étendue immense, mais encore indéterminée, située entre Timbouktou, le pied de l'Atlas et la côte occidentale de l'Afrique, en face des Canaries. Elle aurait été jadis en communication avec l'Atlantique par le lit actuellement desséché du Belta, entre le cap Juba et le cap Bojador. Au moyen d'un canal de peu de longueur, creusé dans une arête littorale qui n'est ni large ni élevée, on pourrait, espère-t-on, inonder de

nouveau le Djouf, de manière à former un golfe profond pouvant recevoir des vaisseaux et porter le commerce et la civilisation au cœur de l'Afrique occidentale. Malheureusement remarque le général Cotton, si le Djouf a été précédemment mentionné dans quelques ouvrages, le seul rapport contemporain est celui d'un capitaine Riley qui, après avoir fait naufrage, a été pris et emmené à travers la dépression.

Le lundi suivant, la séance a commencé par un mémoire du Dr Nachtigall, sur ses explorations dans la contrée qui entoure le lac Tchad, et sur l'expédition qu'il a faite de là au Nil Blanc. L'auteur n'a pas prétendu donner une relation détaillée d'un voyage de 5 ans dans le pays des Tibbous, Sahara oriental; il s'est borné à faire connaître les traits physiques du lac Tchad et des remarquables dépressions du Bahr el Ghazal et du Bodelé qui s'y rattachent à l'est, et à discuter la nature et l'origine de la rivière Chari et de ses branches, qui alimentent le Tchad.

Ce lac ou bassin, qui a été l'objet de fréquentes recherches géographiques, couvre une surface qui n'a pas moins de 10,500 milles carrés, environ l'étendue de la Sicile. L'intérieur ne paraît pas présenter une nappe d'eau ouverte, ou ce n'est que dans une proportion relativement faible; les deux tiers au moins sont occupés par les îles que forme le réseau des bras du Chari. Au printemps et en été, les voyageurs peuvent, sans s'en douter, traverser le lac dans sa partie méridionale, parce que les branches qui séparent les îles sont parfaitement guéables pour les bêtes de somme.

Sur les îles centrales vivent les sauvages Bouddouma; sur les orientales, les Kouri. De la côte nord-est, plusieurs tribus de Kanem ont passé dans l'intérieur du Tchad, leur territoire étant dévasté par les brigandages des Arabes. Les Bouddouma naviguent entre les îles dans de légers canots et sont la terreur des populations côtières. Cependant sur

quelques points spéciaux, ils font un commerce d'ivoire et de natron, qu'ils trouvent sur plusieurs points des côtes et des îles, quoique les eaux du Tchad soient tout à fait douces. Les habitants du Bornou transportent ce natron dans l'ouest, même au-delà du Niger.

Le Tchad change continuellement de dimensions. Il est le plus bas à l'entrée de la saison des pluies, qui est la fin de juin; la dernière chute d'eau a lieu au commencement d'octobre, et le lac est le plus haut à la fin de novembre, pour commencer à baisser à la fin de décembre. A la suite de ces variations périodiques et dépendant du cours des saisons qui en font varier l'étendue, ce lac présente encore une extension continue digne d'être étudiée. La partie nord s'étend graduellement par de vastes baies, dont quelques-unes sont assez récentes pour n'avoir pas encore reçu de nom des Arabes nomades; et sur le bord occidental les eaux ont tellement avancé ces dernières années, que la capitale du royaume de Bornou a dû être transférée de Kouka, qui menaçait d'être submergée, sur un emplacement plus élevé.

De l'angle sud-est du Tchad, une vallée large, plate et boisée s'avance à l'est et au nord-est jusqu'au point où le 16me parallèle coupe le 19me méridien à l'est de Greenwich; là elle se confond avec la grande série de vallées déprimées qui forme le Bodelé. Au dire des indigènes, cette vallée appelée Bahr el Ghazal et le Bodelé étaient, dans un temps qui n'est pas bien reculé, remplis d'eau et en communication avec le lac. Actuellement toutes ces dépressions sont parsemées de colonnes vertébrales de poissons, et les observations barométriques du Dr Nachtigall ont montré que toutes deux sont bien au-dessous du niveau du Tchad. Tels étant les faits, c'est un problème de géographie physique du plus haut intérêt que de déterminer comment cette grande dépression a cessé

de communiquer avec le lac, et à quelles causes il faut attribuer le desséchement de cette région.

Après avoir discuté la nature et l'état des deux principales branches qui forment la rivière Chari, le principal affluent du Tchad, le Dr Nachtigall arrive à conclure que, vu les différences qu'on observe entre les époques et l'intensité de leur crue et de leur décroissance respectives, elles ne sont pas formées par une bifurcation du Chari, comme le prétendent les indigènes, mais qu'elles ont probablement des sources distinctes. L'origine de ces branches devrait se chercher, non dans la rivière Ouellé, découverte par le Dr Schweinfurth, mais dans les cours d'eau qui descendent du pays montueux de Dar Banda, au sud du Ouadaï et du Darfour. Ce dernier étant tombé dernièrement au pouvoir du khédive d'Égypte, le Dr Nachtigall augure bien des projets d'exploration dans les régions inconnues de l'Afrique centrale, quand l'énergie du maître actuel de cette province aura ouvert de nouvelles routes au commerce.

Le rapport du Dr Nachtigall a été suivi d'une communication du lieutenant Chippendall, du corps des Ingénieurs, l'un des officiers anglais maintenant occupés, sous les ordres du colonel Gordon, de l'exploration de la région des lacs de l'Afrique centrale, voisine des récentes conquêtes égyptiennes. Le mémoire relate les principaux incidents d'un voyage à l'endroit où le Nil Blanc sort de l'Albert Nyanza, dans le but de préparer le lancement d'un bateau à vapeur sur les eaux du lac. Le 26 février 1875, le détachement partit du Duffelé, station égyptienne près du fameux *arbre de Miani*, juste au-dessus des cataractes du Nil Blanc, et se dirigea vers l'intérieur *vià* Faloro. Il retrouva la rivière près d'un village de la tribu des Kochi, à trois journées de marche de l'Albert Nyanza. Du côté du sud-ouest le pays s'étendait à perte de vue comme une plaine de niveau. Le chef de la tribu informa le lieute-

nant Chippendall que son territoire s'étendait jusqu'au bord du lac, et qu'avant d'y arriver on rencontrait le Nil en deux branches distinctes qu'il semblait considérer comme deux rivières différentes. L'une, dit-il, vient de Magoungo et appartient au Kaba-Rega; l'autre vient du « grand lac, » et par cette voie il est toujours possible de pénétrer dans le lac. Cette mention de deux rivières distinctes, ou de deux branches, s'est déjà trouvée dans les rapports des trafiquants qui visitent les stations égyptiennes.

Après la lecture, sir Henry Rawlinson a fait observer que ce renseignement tout récent sur la jonction de deux cours d'eau entre Gondokoro et l'Albert Nyanza suggère d'intéressantes hypothèses sur l'hydrographie de l'Afrique centrale. Il pense qu'une de ces rivières pourrait être l'émissaire du Tanganyika, qui serait le *grand lac* dont parlent les indigènes.

A la séance suivante, une nombreuse audience était réunie pour entendre M. Markham donner lecture d'un rapport de l'*Expédition arctique anglaise*, rapport arrivé la veille de Plymouth, où l'avait déposé le navire le *Valorous*, de retour du Groenland.

Après une traversée longue et orageuse, l'*Alert* et le *Discovery* étaient arrivés le 6 juillet à Godhavn, extrémité sud-ouest de l'île de Disco, où le *Valorous* les avait précédés de deux jours. L'embarquement des chiens, le transbordement des charbons et des provisions du *Valorous* sur les bâtiments expéditionnaires, différents travaux scientifiques, occupèrent dix jours. Les deux navires en route pour le pôle furent aperçus pour la dernière fois le 17 au soir, se frayant une route à travers les glaces flottantes dans le Waïgat, détroit qui sépare l'île de Disco du continent. Les dernières heures passées avec l'expédition sont ainsi décrites dans le rapport :

Jeudi 15 juillet, à 4 heures 45 après midi, l'expédition a quitté Godhavn, l'*Alert* remorquant le *Discovery*, et le *Valo-*

rous suivant. La surface de la baie de Disco était unie comme du verre, et toute pointillée de glaces flottantes de grandes dimensions et des formes les plus fantastiques. Au nord s'élevaient les falaises basaltiques qui forment la côte sud de Disco, reposant sur les grès jaunes du miocène qui contiennent du charbon. Le 15, l'*Alert* passa du côté de terre tout près d'une magnifique masse de glace en falaise, d'une blancheur éblouissante; une nuée de mouettes s'envolèrent de la crête. De l'autre côté, c'était un pic s'élevant à une hauteur de 200 pieds, sous lequel était percée une grande arche dont les jambages reflétaient un bleu foncé admirable. La mer était unie comme un miroir, et le ciel vu à travers l'arche était cramoisi teinté d'or. Comme nous contemplions cette scène d'une beauté merveilleuse, le *Valorous* vint en vue à travers l'arche, sa sombre coque et ses hauts mâts se dessinant contre le ciel. Une heure après tomba un brouillard intense qui se dissipa vers le matin, découvrant un beau panorama, une mer tranquille et un ciel sans nuages; à gauche, les hautes roches basaltiques de Disco; en face, les montagnes élevées de la péninsule de Noursoak, et à droite le gneiss en falaises de l'île d'Arve Prins....

Le lendemain, le *Valorous* était sous voiles à 4 heures, et s'avança jusqu'à un point de la côte de Disco sur le Waïgat, où il devait déterrer du charbon; les bâtiments de découverte devaient le suivre deux heures plus tard. Ce 16 juillet fut le dernier jour qu'on passa ensemble, et les braves explorateurs prirent congé de leurs compatriotes.

Le *Valorous* partit de Ritenbenk à 4 heures du matin, le 17 juillet, l'*Alert* et le *Discovery* à 6 heures. A 1 heure après midi, le *Valorous* jeta l'ancre à la hauteur des falaises carbonifères de Disco sur le Waïgat. Sur les collines qui les surmontent, on a une magnifique vue des glaces flottantes qui sortent du Fossakatek Fiord, à la tête duquel se décharge un

immense glacier. Au delà de ces glaces, on voyait les deux vaisseaux arctiques voguant à pleines voiles sur le côté groenlandais du détroit. Ils descendaient le Waïgat, l'*Alert* en tête, paraissant et disparaissant parmi d'énormes masses de glace. A 5 heures après midi, le *Valorous* hissa à ses trois mâts le signal : *Adieu, prompt retour!* Ce signal fut longtemps inaperçu; mais enfin le *Discovery* hissa : *Merci*, et l'*Alert* répondit en arborant une flamme. Les bâtiments continuaient à avancer; ils allaient disparaître derrière une pointe de l'île de Disco, quand à 6 heures 15 l'*Alert* fit au *Discovery* le signal: *Voulez-vous communiquer?* Quelques minutes après, l'*Alert* vira comme avec l'intention de louvoyer et de communiquer avec le *Valorous*. A 6 heures 30, second signal au *Discovery*, disant, à ce qu'on crut : *Louvoyez si vous voulez.* Alors le brouillard tomba subitement et couvrit les deux navires. C'est là dernière fois qu'on les a vus.

M. Keith Johnston a ensuite entretenu la section de deux voyages qu'il a faits dans le Paraguay, dans deux directions opposées, par ordre du gouvernement de ce pays. Il a pu ainsi constater l'étendue des dévastations que la guerre a infligées à cette malheureuse contrée. La population qui était de 600,000 âmes en 1860 est réduite aujourd'hui à 100,000.

Sous ce titre : *Les glaciers de l'Himalaya occidental*, M. le lieutenant-colonel Montgomerie, du Bureau trigonométrique de l'Inde, a présenté une description complète du gigantesque système de ces glaciers. Ce système atteint son plus grand développement dans le Baltistan, Inde nord-ouest. Le mémoire était enrichi d'une quantité de magnifiques cartes et de vues coloriées des paysages glaciaires. — Les glaciers augmentent continuellement de grandeur de l'est à l'ouest; dans la chaîne du Moustagh, il y en a plusieurs de 20 milles de longueur; le plus grand de tous, celui de Biafo, en a 34. L'épaisseur de la glace est à certains endroits de 400 pieds.

Les expériences ont montré que les phénomènes de formation, de translation, etc., sont les mêmes que dans les glaciers des Alpes. A. B.

(Extrait de l'*Athenæum*, 4 septembre 1875.)

M. Stanley à la recherche des sources du Nil.

(*Première lettre.*)

Du village de Kagéhyi, district d'Uchambi, Usukuma,
sur le Victoria Niyanza, 1er mars 1875.

La seconde partie du programme qui m'a été tracé comme chef de l'expédition anglo-américaine se termina heureusement, à midi, le 27 février 1875. Le grand lac vu pour la première fois par Speke, le Victoria Niyanza, fut aperçu et atteint par nous ce jour-là ; et c'est avec le sentiment de la plus profonde gratitude envers le Dieu tout-puissant pour nous avoir conduits jusque-là à travers tant de périls de tout genre que j'écris ces lignes.

Il me semble qu'il s'est écoulé un siècle depuis que nous sommes partis de Mpwapwa, dans le pays d'Usagara, d'où je vous ai expédié ma dernière lettre. Nous avons éprouvé tant de choses, tant vu et tant souffert, que j'ai besoin de me recueillir avec soin, de consulter même souvent mon livre de notes, pour rafraîchir ma mémoire même sur les événements principaux de cette marche, longue, pénible et accidentée, jusqu'à ce lac Victoria. Je vous ai promis dans ma dernière lettre que je m'attacherais à abandonner, aussitôt que cela me serait possible, la route suivie précédemment par mes devanciers jusqu'à Unyanyembé, afin d'imiter notre patriarche Livingstone en me frayant, dans une nouvelle direction, un chemin à travers des terres inconnues. C'est ce que j'ai

exécuté. En faisant ainsi et en me dirigeant plus au nord, j'ai conduit l'expédition à des dangers où elle aurait pu être anéantie, mais dont elle a été préservée par la bonne Providence, heureusement pour moi, pour vous et pour la science.

En quittant Mpwapwa, nous nous dirigeâmes vers le nord au travers du désert de Mgunda-Mkali, ou la Région des forêts, laissant loin vers le sud le chef orgueilleux de Mbunu, et nous traversâmes le nord du pays d'Ugogo, éprouvant les mêmes misères que le voyageur rencontre habituellement dans la partie méridionale du même pays. Les chefs mirent en pratique les mêmes procédés, levant des impôts à chaque occasion sur nos marchandises et sur nos personnes. De temps à autre, il est vrai, nous rencontrions des tribus mieux disposées à l'égard des étrangers, mais cela nous faisait paraître encore plus lourdes les exactions des chefs qui leur succédaient. Nous eûmes à traverser de vastes et stériles plaines où les vivres étaient rares et chers, et où nos tissus disparaissaient rapidement, pour entrer ensuite dans des districts montagneux, où les provisions étaient abondantes, les habitants civils, et les chefs favorablement disposés. Nous voyageâmes par des districts livrés aux guerres civiles ou troublés par des bruits de guerre, chez des peuples hostiles et perfides, atteignant enfin les pays livrés au pouvoir des féroces Wahumba au nord et des Wahébu vers le sud. Ainsi la bonne et la mauvaise chance s'attachèrent alternativement à notre marche au travers du pays d'Ugogo, qui fut un abrégé de nos expériences subséquentes. Des tempêtes furieuses avec d'abondantes pluies nous accompagnèrent constamment et il y eut des jours où la nature se montra aussi hostile que les hommes, tandis que dans certaines heures ils semblaient s'unir pour bénir notre voyage. Au milieu de nos misères habituelles, mon commandement se perdait dans les airs;

les hommes mouraient de fatigue, de faim; il fallut en abandonner un grand nombre, trop malades pour suivre, et la désertion vint encore éclaircir nos rangs. En pareil cas, les promesses de récompenses, la bonté, les menaces, les punitions, perdaient également tout pouvoir. Il y eut des moments où l'expédition sembla vouée à la destruction. Mes compagnons de race blanche, quoique recrutés dans les classes ordinaires de la nation anglaise, remplirent leur devoir avec bravoure, même avec héroïsme. Quoique attaqués et minés par la fièvre et la dyssenterie, insultés par les naturels, marchant sous une chaleur et des pluies tropicales, ils se montrèrent en toutes circonstances d'une nature virile et noble, fermes de cœur, braves, et ce qui était mieux que tout cela, de vrais chrétiens. Ils supportèrent, sans faiblir jamais, leur misérable position et une alimentation pire encore; ils se soumirent avec résignation à des fatigues sans mesure, et chacun prit avec dévouement sa part de travail et de souffrances.

Le dernier jour de l'année 1874, nous parvînmes à la limite occidentale de la région d'Ugogo; puis, après deux jours de repos, changeant de direction, nous marchâmes droit au nord, traversant une plaine à peu près horizontale, qui s'étendait, au dire de quelques personnes, jusqu'au Niyanza. Nous trouvâmes aussi, et avec satisfaction, en questionnant les indigènes, que nous voyagions le long de la frontière occidentale du Wahumba, ce qui semblait nous promettre d'être moins molestés. Deux journées de marche vers le nord nous amenèrent sur les confins de l'Usandawi, pays fameux pour ses éléphants; mais comme notre route s'infléchissait au nord-ouest, nous abordâmes par son extrémité nord-est le pays d'Ukimbu ou Uyanzi. Nous avions, dans l'Ugogo, engagé des guides pour nous conduire jusqu'à Iramba; mais ils nous abandonnèrent à Muhalala, dans l'Ukimbu. Force nous fut

alors de louer de nouveaux guides à Muhalala, qui s'enfuirent encore la nuit qui suivit notre première journée de marche vers le nord-ouest, et le matin nous trouva abandonnés sans une seule personne pour nous guider au travers d'une vaste solitude boisée. Il est vrai que, suivant le témoignage d'indigènes interrogés précédemment, il ne devait nous en coûter que trois jours de marche pour la traverser jusqu'à Urimi, et me confiant dans cette information, je n'avais acheté de vivres que pour deux jours supplémentaires ; de sorte que cette seconde désertion, tout en nous donnant une idée défavorable de la fidélité des Wagogo, ne nous alarma pas beaucoup. Nous continuâmes donc notre voyage. Mais à la fin du second jour, le sentier étroit et mal tracé que nous avions réussi à suivre jusqu'alors vint se perdre dans un labyrinthe de traces laissées par les éléphants et les rhinocéros. Nos meilleurs hommes, détachés dans toutes les directions, ne découvrirent rien, et nous avançâmes sans autre guide que la boussole.

Le jour suivant, nous eûmes à ramper, à tailler, à pousser au travers d'un épais fourré d'acacias et d'euphorbes, nous traînant à terre sous des voûtes naturelles formées par les arbrisseaux, coupant les lianes et les convolvulus, et profitant de la moindre ouverture pour nous y insinuer. Ces fatigues ralentirent naturellement notre marche au milieu de cette solitude, et la fin de cette troisième journée fut attristée par la première mort de l'un de nos hommes.

Le quatrième jour présenta des obstacles triples des précédents et nous n'avançâmes que de quatorze milles. Nous ne découvrîmes pas une goutte d'eau, et nos hommes les plus faibles, accablés à la fois par la faim, par la soif et par leurs fardeaux, traînaient à plusieurs milles en arrière, ce qui rendait bien pénible le service des deux hommes blancs chargés de clore l'arrière-garde. Mais ils ne faillirent pas ; on

les vit même charger leurs propres épaules du fardeau des derniers traînards pour les encourager à avancer. Ceux de ces pauvres gens qui réussirent à atteindre le bivouac y furent un peu restaurés par une distribution de stimulants ou de médecines; mais cinq hommes, ayant perdu la trace de ceux qui les précédaient, ne furent plus revus vivants. En battant les bois, on retrouva le cadavre de l'un d'eux à un mille de notre route, mais les autres doivent avoir succombé entièrement perdus.

Le cinquième jour nous arrivâmes enfin à un petit village, nommé Uveriveri, récemment formé, dont la population se composait de quatre nègres, de leurs femmes et de leurs enfants. Mais ils n'avaient pas une parcelle de grain à vendre. La plus grande partie de nos hommes, domptés par la fatigue et la faim, se trouva alors dans l'impossibilité d'avancer. Dans cette cruelle extrémité j'ordonnai une halte, et je choisis vingt hommes des plus forts, que j'envoyai jusqu'à Suna, éloigné de 29 milles au nord-ouest du hameau d'Uveriveri où nous étions, pour y acheter des vivres. En les attendant, je fouillai les bois en quête de quelque gibier, mais en vain; cependant, un de mes hommes ayant découvert un repaire de lions, en rapporta deux lionceaux que je tuai et que j'écorchai. En rentrant au camp, de ma course infructueuse, je fus tellement frappé des figures amaigries de mes pauvres gens, que j'en aurais versé des larmes si j'avais pu le faire sans les démoraliser; mais je résolus de faire quelque chose pour soulager les tourments de la faim qui les dévorait. Pour cela, un coffre de tôle fut vidé de son contenu, rempli d'eau et mis sur le feu. Je pris dans notre provision de médicaments cinq livres de farine d'avoine écossaise et trois boîtes de Revalenta Arabica, dont je fis un gruau qui devait être partagé entre plus de 220 hommes. C'était un spectacle curieux que de voir ces pauvres affamés se presser autour de

cette marmite improvisée, achetée à Torquay, et m'aider à cuire une énorme potée de gruau ; de les voir souffler le feu pour l'animer, et se tenir là avec des gourdes d'eau froide, prêts à abattre l'ébullition du liquide s'il menaçait de déborder de la chaudière ; et ce fut un spectacle encore meilleur, que de voir avec quelle expression de plaisir ils mangeaient cette nourriture si désirée. Les malades et les plus faibles des hommes reçurent une plus forte portion, près de ma tente, et j'ouvris une autre boîte de farine d'avoine pour leur souper et leur déjeuner. Mais il se passera longtemps avant que j'ose exprimer tous les sentiments qui s'agitaient au dedans de moi pendant que j'attendais le retour des hommes envoyés à Suna pour y chercher des vivres ; et il me serait impossible de décrire l'anxiété avec laquelle je tendais l'oreille pour saisir le premier son des coups de fusil, signal convenu avec eux de leur retour et de leur succès.

Après quarante-huit heures de suspens, nous entendîmes ces sons joyeux, qui réveillèrent en nous une nouvelle vie et une nouvelle vigueur. Les affamés firent main basse sur le grain, et le rapport de nos pourvoyeurs se trouva si réjouissant, que nos soldats et nos porteurs demandèrent tous à reprendre la marche dès la même après-midi. J'y consentis, heureux comme les autres de m'éloigner au plus tôt de cette fatale forêt ; mais deux de nos pauvres malades rendirent le dernier soupir encore avant notre départ de ce campement.

Nous établîmes notre halte suivante au pied d'une colline rocheuse d'où la vue s'étendait sur une vaste plaine, perspective doublement agréable après l'obscurité et la température suffocante de la forêt. Le jour suivant, tirant vers le nord au travers de cette plaine et marchant vingt milles sous les rayons d'un soleil ardent, nous atteignîmes le district de Suna, dans le pays d'Urimi. Nous le trouvâmes habité par un peuple remarquable par sa mâle beauté, les belles propor-

tions du corps et un état de nudité complète. Les hommes et les garçons ne portaient ni étoffes ni peaux ; les femmes enceintes faisaient seules usage d'une peau de chèvre. Avec tous ces avantages de perfection physique, ces gens étaient les plus soupçonneux que nous eussions vus jusqu'alors. Il fallut beaucoup de patience et de tact pour obtenir d'eux l'échange de nos étoffes et de notre verroterie contre des substances alimentaires. Ils n'avaient aucun chef, mais ils montraient de la déférence pour les injonctions de leurs vieillards, avec lesquels je négociai pour obtenir la permission de traverser leur pays. Elle ne fut pas accordée sans difficulté et nous ne pûmes acheter de vivres qu'en petite quantité ; mais nous supportâmes patiemment cette hostilité cachée, et je veillai à ce qu'aucun méfait de la part de mes hommes ne vînt changer cette mauvaise volonté en haine ouverte. Mes gens étaient si harassés, qu'il en mourut encore six, et nous comptions en outre trente malades ; c'est ici, également, qu'Édouard Pocock tomba sérieusement malade de la fièvre typhoïde. A cause de lui et de nos autres malades, je prolongeai jusqu'à quatre jours notre halte chez les gens de Suna ; mais il était évident qu'ils nous haïssaient d'autant plus que nous demeurions plus longtemps chez eux, et il devenait urgent de partir, quoique bien à contre-cœur. Bien des raisons nous eussent fait désirer un délai ; l'état d'Édouard Pocock empirait, et le nombre de nos malades augmentait d'une manière alarmante ; la dyssenterie, la diarrhée, les maux d'estomac et de pieds, réclamaient toute l'étendue de mes connaissances médicales ; mais la prudence nous interdisait toute prolongation de notre séjour. Les hommes d'arrière-garde et les capitaines de l'expédition furent en conséquence obligés, ainsi que tous les soldats, de se transformer en porteurs. Pocock fut placé sur un hamac ; on encouragea les malades et les faibles à faire tout leur possi-

ble pour marcher au pas de l'expédition vers des terres où on leur promettait un accueil moins disgracieux et des vivres plus abondants. C'est dans cette espérance que le camp tout entier se mit en mouvement pour traverser les campagnes d'Urimi, ouvertes, libres d'accès et bien cultivées.

Ce fut à dix heures, après une courte marche, que nous atteignîmes Chiwiyu, où le jeune Anglais Édouard Pocock rendit le dernier soupir, au grand chagrin de nous tous. — D'après deux odomètres dont nous étions pourvus, nous avions achevé, au moment de la mort de ce noble jeune homme, le quatre-centième mille de notre marche depuis la mer, et nous avions atteint le point de partage d'où les ruisseaux serpentent et d'où les rivières naissantes commencent à se diriger vers le Nil. — Nous l'enterrâmes le soir, et nous marquâmes le lieu de son repos, à Chiwiyu, d'une croix profondément taillée dans un arbre.

Comme nous marchions dans la direction du nord, nous acquîmes davantage encore l'assurance que nous étions en effet arrivés à la terre couverte de la rosée d'où naissent les sources les plus méridionales du Nil, sous la forme de ruisseaux nombreux. Du haut d'une crête élevée, le regard embrassant une région étendue, suivait leur cours profondément creusé dans les dépressions dont les lignes convergeaient vers le nord et le nord-ouest. Reconnaissant dans cet aspect du pays les signes de la naissance du Nil, nous nous complaisions dans l'espoir que bientôt nous pourrions contempler le puissant réservoir dont le vaste bassin, réunissant toutes ces eaux qui murmuraient à nos pieds, les jette dans un lit unique pour en former le Nil-Blanc.

De Chiwiyu, deux jours de marche au travers du pays d'Urimi nous conduisirent à Mangara, où nous perdîmes, cruellement assassiné, Kaif Hallek, le porteur des dépêches de Kirk adressées à Livingstone, que j'avais, en 1871, forcé

de m'accompagner jusqu'à Ujiji. Comme il souffrait d'un asthme, je l'avais autorisé à ne suivre que lentement le corps principal; les hommes d'arrière-garde étant distraits de leur devoir par la nécessité de remplacer les porteurs malades chaque jour plus nombreux, Kaif Hallek fut entraîné loin de la route et mis en pièces par les indigènes. Ce fut le premier acte d'hostilité ouverte commis par les Warimi. Dans l'impossibilité de connaître avec certitude le village coupable de ce meurtre, nous reprîmes notre marche et nous entrâmes, le 21 janvier, dans l'Ituru, district de l'Urimi septentrional.

Le village de Vinyata, auprès duquel nous campâmes, est situé dans une large vallée assez peuplée, contenant peut-être de deux à trois mille habitants. Nous y découvrîmes la rivière qui sert de réceptacle à toutes les eaux que nous avions trouvées entre Chiwiyu et Vinyata. Elle est appelée Liwumba, et se dirige vers l'ouest en sortant de cette vallée. Dans la saison sèche, c'est encore un cours d'eau considérable, ayant 20 pieds de largeur et 2 pieds de profondeur; mais la saison des pluies en fait une rivière profonde, et même formidable.

Les indigènes nous reçurent froidement; mais n'étant plus qu'à deux journées d'Iramba, je redoublai d'efforts pour gagner ces êtres maussades et soupçonneux. Il sembla d'abord que j'y avais réussi, car dans la soirée ils nous apportèrent à acheter du lait, des œufs et des poulets, que je payai largement en étoffe. La renommée de ma libéralité parvint aux oreilles du principal personnage de la vallée, le docteur-magicien, qui, à défaut d'un roi, est traité par les indigènes avec tout le respect dû à la royauté. Ce personnage important m'amena un bœuf gras le second jour de mon arrivée à Vinyata, et reçut en échange le double de sa valeur en étoffe et en verroterie, sans compter un riche présent donné à son fils et à son frère; ce qui ne l'empêcha pas, quand le bœuf

fut abattu, d'en réclamer encore le cœur, dont nous nous empressâmes de lui faire présent.

Nous avions été obligés de profiter du beau soleil qui brillait ce jour-là pour sécher nos ballots et nos marchandises, et je remarquai, quoique sans inquiétude, l'avidité avec laquelle les indigènes les dévoraient des yeux. Le matin du troisième jour le docteur-magicien revint à notre campement pour mendier un supplément de grains de verre, destiné à former entre lui et nous un *lien fraternel.* J'y consentis encore, après avoir toutefois manifesté la résolution de ne pas donner trop, et il partit satisfait en apparence. Une demi-heure après, le cri de guerre des Waturu se faisait entendre dans chacun des deux cents villages de la vallée du Liwumba. Ce cri de guerre était semblable à celui des Wagogo, et peut s'écrire : Héhou, a-héhou ! les dernières syllabes prononcées d'une voix vibrante et élevée. Comme nous avions entendu ce cri dans la bouche des Wagogo à la moindre apparition d'hommes étrangers, nous supposâmes que cet appel aux guerriers d'Ituru signalait quelques maraudeurs, tels que les belliqueux Waramba ou d'autres voisins malveillants. Sans nous en soucier davantage, nous donnâmes suite à nos divers travaux, pacifiquement confiants dans ce lien de fraternité tout récemment noué avec les principaux d'Ituru. Quelques-uns de nos hommes étaient allés à un étang voisin puiser de l'eau pour nos diverses tables, d'autres étaient allés couper du bois, d'autres étaient sur le point d'aller acheter des vivres, quand nous vîmes tout à coup une centaine d'hommes en attirail de guerre former un sombre cordon autour de notre camp. Les uns portaient, couronnant la tête, des plumes d'aigle, de buse ou de milan; d'autres avaient le front ceint d'une lanière de peau de zèbre ou de girafe; ils tenaient de la main gauche l'arc et les flèches, et de la droite ils brandissaient des lances.

Ces démonstrations hostiles finirent naturellement par alarmer des gens qui n'avaient donné aucun motif à représailles. Me rappelant l'attitude pacifique de Livingstone lorsque, lui et moi, nous fûmes menacés par les cannibales Wakembé, j'ordonnai que personne ne provoquât les naturels, et qu'on ne sortît pas du camp jusqu'à ce que nous fussions fixés sur la signification de cette représentation belliqueuse. Tandis que nous étions en suspens, leur nombre décupla et nous reconnûmes que chaque arbre et chaque buisson cachait un homme armé. Notre camp était placé sur la lisière d'une forêt déserte qui s'étendait à plusieurs journées de marche vers l'ouest; mais au nord, à l'est et au sud, il était impossible de découvrir autre chose que des villages dispersés au milieu de terres cultivées, parsemées toutefois de bouquets de taillis de quelques acres d'étendue, épargnés par la négligence de ces agriculteurs. Je doute, malgré cela, que dans ce district on eût pu choisir un lieu de campement préférable au nôtre. Le terrain était découvert autour de nous dans toutes les directions jusqu'à la distance de 50 ou 60 yards[1], de sorte que d'aucun côté on ne pouvait nous approcher sans être vu. Une petite clôture de broussailles masquait l'intérieur du camp, sans toutefois offrir un moyen de défense, que notre confiance nous avait fait juger superflu.

Lorsque les Waturu furent en assez grand nombre autour de nous pour ne plus nous laisser de doutes sur leurs dispositions hostiles, j'envoyai un jeune homme qui parlait leur langue s'informer de leurs intentions. Six ou sept guerriers s'avancèrent à sa rencontre; ils accusaient l'un des nôtres d'avoir volé du lait et du beurre dans un petit village et en réclamaient la valeur, payable en étoffe. Je leur fis dire que les hommes blancs ne venaient pas dans leur pays pour y

[1] 100 yards valent $91^{m},46$.

dérober ou pour leur chercher querelle; qu'ils n'avaient qu'à dire la valeur de ce qui avait été volé pour en recevoir immédiatement le prix, et que nous ne nous approprierions pas un grain de millet à leur préjudice. Les principaux guerriers s'approchèrent alors assez pour que nous pussions bien entendre ce qu'ils disaient, quoique sans en comprendre le sens. Ils demandaient, nous dit notre interprète, quatre yards de calicot, ce qui était six fois la valeur du vol prétendu. Comme il était inutile de disputer pour une telle bagatelle dans un moment aussi critique, l'étoffe fut livrée, et les chefs se retirèrent, se disant satisfaits.

Mais il devint bientôt évident que si les principaux étaient contents, les autres ne l'étaient point, car on les voyait sortir par vingtaines de toutes les parties de la vallée, et se réunir en groupes violemment excités. Nous nous tînmes tranquilles, espérant que si les vieillards et les principaux guerriers étaient réellement bien disposés à notre égard, leur voix réussirait à calmer les passions sauvages de la multitude. Tout en surveillant leurs mouvements, nous vîmes que 200 d'entre eux, environ, se détachaient des groupes à l'est de notre camp, gesticulant, et disparaissant dans l'épaisseur du bois qui bornait notre horizon du côté de l'ouest. Bientôt après, nous vîmes arriver de ce même côté un de mes hommes, le sang coulant abondamment de son visage et de son bras, qui nous dit, que pendant qu'il ramassait du bois avec un jeune homme nommé Suleïman, il avait été attaqué par une grande foule de sauvages embusqués dans la forêt. Il avait eu le nez écrasé d'un coup de massue, et le bras atteint d'un coup de lance, et Suleïman, frappé d'une douzaine de coups de lance dans le dos, avait été tué.

Ce récit, et la vue de leur camarade tout couvert de sang, irritèrent nos soldats, qui voulaient en venir immédiatement aux mains. Je les retins, espérant encore maintenir la paix

par un peu de diplomatie, sans négliger toutefois d'ouvrir les caisses de munitions et de nous préparer à tout événement. Mais il y avait encore beaucoup à faire. L'enceinte du camp avait besoin d'être rehaussée pour offrir une défense efficace contre une pareille multitude.

Pendant que nous nous préparions ainsi sans ostentation en vue d'une attaque de plus en plus imminente, les Waturu, dès lors nos ennemis déclarés, avancèrent contre le camp, et une grêle de flèches vint tomber tout autour de nous. J'ordonnai à soixante soldats que je tenais prêts de sortir et de se déployer à 50 yards en avant du camp : les Wanguana du bourgeois de Zanzibar, obéissant au commandement, se précipitèrent en avant et la bataille commença. D'autre part, soixante hommes armés de haches reçurent l'ordre de couper des broussailles et d'élever autour du camp une haute barrière d'épines, tandis que vingt autres dressaient à l'intérieur des plate-formes pour y placer les meilleurs tireurs. Nous nous hâtâmes de rassembler au milieu du camp les portions détachées de la *Lady Alice* (le bateau portatif de M. Stanley) pour en former comme un donjon ou dernier abri pour les assiégés. Chacun s'employait à l'ouvrage avec ardeur, et comme le feu de nos escarmoucheurs s'éloignait et annonçait la retraite des assaillants, nous pûmes achever nos travaux sans obstacles. Lorsque le camp me parut en état de défense, je fit sonner la retraite par le trompette, pour donner aux sauvages le temps de réfléchir s'il leur convenait de renouveler le combat.

Les tirailleurs rentrèrent alors et firent rapport que 15 ennemis avaient été tués, tandis qu'on avait vu des blessés en bien plus grand nombre emportés du champ de bataille par leurs amis. Tous mes hommes s'étaient distingués; Bull lui-même, mon bouledogue anglais, avait saisi un des Waturu par la jambe, et lui avait fait sentir le pouvoir des crochets

dont sa race est pourvue, avant que le malheureux sauvage fût expédié par la balle d'une carabine Snyder.

Nous ne fûmes pas inquiétés le reste de cette journée, et le matin suivant nous attendîmes les événements jusqu'à neuf heures; alors l'ennemi reparut plus nombreux encore que la veille, ayant appelé des renforts de toutes parts pour consommer notre destruction. Quoique j'eusse été fort peiné d'en venir à une lutte en règle avec un peuple dont la veille encore j'avais espéré me faire des amis, je n'en mis pas moins d'activité à me préparer au combat. Je choisis quatre hommes aguerris que je plaçai à la tête d'autant de détachements, et auxquels j'ordonnai de s'avancer au travers de la vallée par des chemins divers, en se donnant pour point de concentration quelques rochers élevés qu'on apercevait à la distance d'environ cinq milles. Ils devaient s'emparer de tout le bétail et incendier chaque village aussitôt qu'ils en seraient maîtres. Ils partirent pour exécuter ces ordres, et ainsi commença le combat du second jour.

Ils furent bientôt vigoureusement aux prises avec l'ennemi, qui s'enfuit promptement avec de grands cris vers une plaine ouverte, sur les bords de la rivière Liwumba. Par malheur, les hommes commandés par Farjalla Christie s'emportèrent à la poursuite d'un adversaire qu'ils méprisaient, jusqu'à ce que se trouvant trop éloignés de tout secours, ils furent massacrés jusqu'au dernier; le seul réchappé fut le coureur que j'avais adjoint à ce détachement, de même qu'aux trois autres, pour m'en apporter des nouvelles.

Le messager étant arrivé me demandant du renfort, il en fut immédiatement envoyé; le secours arriva trop tard pour sauver ces malheureux, mais à temps toutefois pour préserver d'un sort semblable le second détachement, qui se trouvait à son tour enveloppé par l'ennemi victorieux, et à deux doigts de son entière destruction : déjà deux soldats avaient été

tués, et Ferahan, leur capitaine, était blessé au flanc d'un dangereux coup de lance. Une décharge inopinément envoyée dans les derniers rangs des assaillants pris en queue, y porta la terreur, et le peloton fut sauvé. Une seconde décharge des deux pelotons réunis leur ouvrit un libre passage jusqu'à l'extrémité de la vallée au nord et à l'est.

Pendant ce temps, la fumée s'élevait au sud et au sud-est, indiquant la marche heureuse du troisième et du quatrième détachement; et bientôt on vit une vingtaine d'autres villages donnés en pâture aux flammes. On voyait les habitations brûler même à la distance de huit milles, et au bout de peu de temps, d'autres tourbillons de fumée, se montrant vers le nord et le nord-est, vinrent nous annoncer que notre triomphe était complété par la destruction de la vallée entière.

Vers le soir les soldats revinrent au camp, ramenant du bétail et une grande quantité de grain; mais à l'appel, vingt et un hommes manquèrent; d'autre part, la déclaration du nombre des ennemis morts le portait à trente-cinq.

Le troisième jour, nous recommençâmes les opérations en expédiant soixante hommes pour parcourir la vallée entière et détruire tout ce qui aurait échappé à la journée précédente. Ils arrivèrent à un grand et fort village vers le nord-est, dont ils s'emparèrent après une faible résistance, et y mirent le feu après s'être chargés de grain. Longtemps avant midi il devint évident que les sauvages découragés avaient assez de la guerre, et nos gens revinrent, traversant la vallée désormais silencieuse et noircie, sans y trouver un seul point de résistance.

Le quatrième jour, un instant avant l'aube, nous levâmes notre camp pour reprendre notre marche vers le nord-ouest avec des provisions suffisantes pour six jours, et laissant les habitants de l'Ituru méditer à loisir sur le châtiment qu'ils

s'étaient attiré par leur avidité, leur perfidie, et leurs attentats sanguinaires contre de pacifiques étrangers.

Nous formions encore un corps formidable par notre nombre, nos armes à feu et nos abondantes ressources, quoique, pour une expédition destinée à parcourir encore tant de milliers de milles dans des contrées inexplorées, nous eussions cruellement souffert. J'avais quitté la côte avec plus de 300 hommes; mais lorsque je passai la revue à Mgongo Thembo, trois jours après avoir quitté le théâtre de nos combats, je trouvai qu'il ne m'en restait plus que 194. En moins de trois mois j'avais déjà perdu plus de 120 Africains et un Européen, par la dyssenterie, la famine, les maladies du cœur, la désertion et les combats. Mes travaux n'étant jusqu'ici qu'à leur début, je n'ai pas aujourd'hui le temps de raconter la dixième partie de nos aventures et de ce que nous avons eu à souffrir. La meilleure manière de concevoir nos dangers et notre sort aventureux est de réfléchir à ce qu'implique la perte de 120 hommes sur un corps aussi peu nombreux. Dans un régiment, cette réduction serait comptée comme une catastrophe; quel nom lui donnera-t-on pour une entreprise où il est impossible de se recruter, et où chaque perte est un malheur irréparable; quand vous n'êtes qu'au seuil d'une entreprise qui doit embrasser des années; quand chaque matin vous devez vous dire que ce jour peut être le dernier?

Quand nous entrâmes dans l'Iramba, les indigènes abordaient chaque étranger avec cette exclamation : « Mirambo arrive avec ses brigands! » Nous risquions d'être pris pour eux; mais une dépense énorme de patience et de bonnes paroles nous sauvèrent du malheur dont ce chef menace actuellement tous ces pays. En dépit d'innombrables *médecines* (poisons) et conjurations magiques dirigées contre sa vie, Mirambo vit encore. Il semble faire la guerre à l'hu-

manité entière dans cette partie de l'Afrique et semble posséder la vertu d'ubiquité. On nous disait qu'il s'avançait contre les habitants de l'Ugogo septentrional; le pays d'Ukimba était frappé de terreur à l'ouïe de son nom; dans l'Unyanyembé on avait alors à le combattre, et voici que dans l'Iramba il apportait la guerre et était attendu chaque jour. Le bruit de son arrivée grossit lorsque nous entrâmes dans l'Usukuma, car nous approchions alors du théâtre de ses exploits les plus sauvages. Lorsque nous atteignîmes le voisinage du Victoria Niyanza, il était en réalité à une journée de marche de nous, guerroyant contre les gens d'Usanda et de Masari, et plus de vingt fois nous fûmes sur le point d'essuyer des attaques parce que les indigènes nous prenaient pour une des bandes de Mirambo, erreur toujours dissipée à temps.

Nous eûmes bien des aventures depuis Mgongo Thembo, dans l'Iramba, jusqu'au Niyanza. Nous traversâmes dans toute sa longueur la région d'Usukuma par les districts de Mombiti, d'Usiha, de Mondo, de Senghéréma et de Marya, et passant par Usmaow, nous rentrâmes dans l'Usukuma par Uchambi, et arrivâmes enfin au lac (Victoria Niyanza) après une marche de 720 milles. Jusqu'à l'Ugogo occidental, je me dispenserai de tracer une description déjà contenue dans mon ouvrage intitulé : *Comment j'ai trouvé Livingstone.* Depuis là, le pays est nouveau pour tout le monde, et il peut intéresser les amateurs de la géographie de l'Afrique.

Au nord de Mzanza (au sud du 6[e] parallèle) s'étend, sur une distance de 35 milles anglais, une plaine horizontale jusqu'à la frontière de l'Usandawi. Par l'observation de deux excellents baromètres anéroïdes je trouvai l'altitude de 2800 pieds (853^m) à Mukondo, et celle de 2825 pieds (861^m) à Mtiwi, à 20 milles plus au nord. Nous détournant alors vers l'ouest et le nord-ouest, nous nous élevâmes sur les pentes

de ce qui nous paraissait être une chaîne allongée; mais quand nous eûmes atteint la partie supérieure, il se trouva que c'était un large plateau couvert de forêts, haut de 3800 pieds (1158m) à son extrémité orientale, mais atteignant vers l'ouest jusqu'à 4500 pieds (1372m). Il embrasse tout le pays d'Uyanzi, l'Unyanyembé, l'Usukuma, l'Urimi et l'Iramba, en réalité toute la région de l'Afrique centrale comprise entre la vallée du Kufiji (ou Lufiji) au sud et le Victoria Niyanza au nord. La hauteur moyenne de ce grand plateau ne peut guère dépasser 3500 pieds.

De Mzanza au Niyanza, la distance est de près de 300 milles géographiques, et cependant sur aucun point de ce long trajet les baromètres anéroïdes n'indiquèrent une altitude dépassant 5100 pieds (1554m) au-dessus du niveau de la mer.

Depuis la limite orientale du plateau jusqu'à Urimi, la terre est couverte d'un épais fourré d'acacias dont la densité étouffe toute autre espèce de végétation. Çà et là seulement, dans quelque crevasse de rocher, un euphorbe géant s'est emparé du domaine stérile qu'aucune autre plante ne lui dispute. Le sol est peu profond, composé de terre végétale mélangée d'un détritus arraché aux roches nues qui couronnent les moindres éminences et crêtes, d'une manière qui met hors de doute la violence des pluies périodiques. Dans le bassin de Matongo, dans l'Urimi méridional, nous pûmes étudier sur les ruines des collines et des chaînes, débris d'une terre plus élevée, ce qu'a fait la nature dans le cours des siècles. Il n'est pas besoin d'un savant pour expliquer au voyageur l'histoire de ce pays; elle se lit dans ses rochers en ruines. Nous pouvions voir de loin, comme un spectacle singulier, ces rocs éblouissants et nus; mais lorsque nous en étions entourés de façon à pouvoir étudier la forme des fragments de granit, de gneiss et de porphyre, pelés, pour ainsi dire couche par couche comme celles d'un oignon ou feuille par

feuille comme celles d'un artichaut, jusqu'à l'entière destruction du noyau rocheux, il semblait que Dame Nature eût laissé là cette anatomie de pierre, ces squelettes de montagnes, pour nous montrer ses lois et sa manière d'opérer. Il me semblait l'entendre dire : « Voyez mon large bassin de Matongo, semé de villages, couvert de troupeaux et de champs de blé, entouré par cette muraille de rochers nus : dans les temps primitifs, cette terre élevée était couverte d'eau, le lit d'une vaste mer. Les eaux, en disparaissant, laissèrent cette étendue de terre plate sur laquelle je fis tomber de fortes pluies pendant cinq mois de l'année et pendant des milliers d'années depuis que les rayons du soleil la réchauffèrent pour la première fois. Ces pluies en entraînèrent le sable et y creusèrent, dans le cours des temps, de profonds sillons, jusqu'à ce que le noyau rocheux commençât à paraître au-dessus de ce sol usé. Les sillons s'élargirent à mesure que les eaux ravageaient leurs flancs et transportaient vers des niveaux inférieurs la terre et plus tard même les fragments de la roche, que vous retrouverez si vous descendez au fond de ce bassin. Là vous verrez, creusée dans le roc, une fissure d'une cinquantaine de pieds de profondeur, qui vous donnera la mesure de la puissance des pluies tropicales. C'est par ces canaux que la terre arrachée aux parois des rochers est incessamment conduite vers le Niyanza pour en combler les profondeurs, et en faire, avec le temps, une terre sèche. » — Le soleil tropical communique à la surface de ces rochers une haute température, qui les fait se fendiller et se désagréger au contact des pluies froides.

Telle est en réalité l'histoire géologique de cette contrée. Chaîne après chaîne, bassin après bassin la redisent depuis l'Ugogo occidental jusqu'au Niyanza. Mais ce n'est qu'en arrivant dans l'Urimi central que l'on commence à constater avec étonnement la violence de l'action de la nature qui a

opéré cette transformation. C'est là que les sources et les petits ruisseaux commencent à former des courants que la saison des pluies change en torrents impétueux. C'est là que le Nil lève son premier tribut sur les eaux de l'Afrique équatoriale, selon une ligne qui part d'Ujiji et se dirige à l'est jusqu'au 35e méridien (Gr.), où l'on rencontre les sources du Liwumba, le plus méridional des tributaires du Victoria Niyanza.

Dans l'Iramba, entre Mgongo Thembo et Mombiti, nous trouvâmes ce qui doit avoir été dans les anciens temps un bras du grand lac. C'est une plaine nommée Luwamberri large de 40 milles, et traversée par une rivière dont elle emprunte le nom. Son altitude est de 3775 pieds (1151m) au-dessus de la mer, et ne dépasse que de quelques pieds le niveau du Victoria Niyanza. Il fut heureux pour nous de pouvoir traverser dans la saison sèche ce lit large et profond, qui devient un véritable lac sous l'influence de la saison des pluies.

La rivière Liwumba, après un cours de 170 milles, prend dans l'Usukuma le nom de Monungah; plus loin, elle l'échange contre celui de Shimiyu, qu'elle conserve pendant une centaine de milles, jusqu'au port de Kagéhyi, où elle entre dans le Victoria Niyanza, et d'où je vous écris. On peut estimer en gros à 300 milles le cours du Shimiyu.

Après avoir pénétré dans la forêt et les jungles à l'ouest du Luwamberri, nous entrons dans l'Usukuma, pays très-peuplé et riche en bétail. Il est formé d'une série de plaines ondulées où s'élèvent çà et là, à de grands intervalles, quelques chaînes de collines dénudées. La pente vers le lac est si douce que je m'attends à en trouver les sondages très-peu profonds, malgré sa vaste étendue.

Maintenant, prenant quelque repos de notre longue marche, notre expédition est campée à une centaine de yards du lac,

et à la vue du doux balancement de ses eaux j'éprouve l'impatience d'y lancer la *Lady Alice*, et de donner mes soins à la recherche de ses mystères. Quoique je me trouve sur ses bords, je suis encore, quant à sa forme et à son étendue, aussi ignorant qu'aucun homme d'Europe ou d'Amérique. J'ai questionné bien des indigènes; aucun ne peut me dire s'il forme un seul lac ou plusieurs nappes d'eau. On me fait entendre une multitude de noms nouveaux sans pouvoir me dire s'ils s'appliquent à des pays ou à des lacs. — Mon sentiment est que le tracé de Speke est plus proche de la vérité que celui de Livingstone, qui n'a pu baser ses conjectures que sur des informations recueillies bien loin du théâtre des voyages de Speke.

Aussitôt que j'aurai mis ma correspondance à jour, je ferai assembler les pièces de la *Lady Alice ;* ce premier bâtiment d'origine anglaise accomplira alors sa mission sur les lacs de l'Afrique centrale, et je n'aurai pas de repos que je n'en aie exploré les moindres criques et contours. C'est avec beaucoup de satisfaction et d'orgueil que je pense à notre succès dans le transport d'une aussi grande embarcation à travers tant de milles de forêts, et il me semble en ce moment que tous les trésors de l'univers ne suffiraient pas pour me détourner de cette tâche. Il me tarde fort d'avoir terminé mes lettres avant d'entreprendre le travail plus agréable de l'explorateur; mais le devoir doit passer avant tout.

J'entends, sur les pays riverains du lac, d'étranges contes qui aiguisent ma curiosité. Un homme me parle d'un peuple de nains; un autre, de géants; un troisième peuple possède, me dit-on, une race de chiens auprès desquels nos plus gros mâtins ne seraient que des roquets. Mais tout cela peut être simplement de la fantaisie; je n'ai confiance que dans le témoignage de mes yeux.

Je regrette de n'avoir pas ici le livre de Speke; mais une

carte de l'Afrique centrale dont je suis pourvu, assigne au lac, d'après lui, une hauteur de 3308 pieds (1008m) seulement, qui doit être inférieure à la réalité; car de mes deux anéroïdes, de qualité excellente, l'un varie de 3550 à 3650 pieds, et l'autre, de 3575 à 3675. Ces deux anéroïdes ont été transportés ici dans de bonnes conditions avec les chronomètres, et je contrôlerai leur témoignage au moyen de mon thermomètre à ébullition avant de lancer la *Lady Alice* sur le lac. J'incline à croire exacte la position assignée par Speke à Muanza, que je n'ai pas encore visité. Les indigènes l'indiquent à une courte distance à l'ouest de notre position actuelle de Kagéhyi, qui est en latitude 2° 31′ au sud de l'équateur, et en longitude 33° 13′ à l'est du méridien de Greenwich.

J'ai passé hier la revue de l'expédition; nous comptons 3 hommes blancs et 166 Wanguana, soldats et porteurs, 28 étant morts depuis que nous avons quitté l'Ituru il y a trente jours. Nous avons donc perdu par la mort ou par la désertion plus de la moitié de nos forces. C'est un fait sinistre; mais j'espère qu'un repos prolongé ravivera les faibles et fortifiera les forts. Le fléau de l'expédition a été la dyssenterie, et je ne puis pas me flatter d'en avoir guéri beaucoup de cas, bien que les remèdes aient été donnés abondamment, ainsi que nous le pouvions. Le plus grand obstacle à leur guérison a été la nécessité d'avancer sans relâche, tandis que quelques jours de repos dans un pays abondant en provisions et en eaux salubres en auraient rendu un grand nombre à la santé. Mais ce n'est qu'ici que nous pouvions trouver l'un et l'autre. — Une caravane arabe eût mis neuf mois à parcourir la distance que nous avons accomplie en 103 jours, haltes comprises. Ayant pris la précaution de vacciner tous mes hommes avant de quitter la côte, je suis heureux de pouvoir dire que pas un n'a succombé à la petite vérole.

Je vous adresse cette lettre par l'intermédiaire de Sungoro,

négociant établi ici, qui envoie fréquemment à Unyanyembé des caravanes chargées d'ivoire. J'en remettrai une copie au roi Mtésa, à Uganda, pour être, si possible, expédiée au colonel Gordon. Depuis que nous avons quitté Mpwapwa je n'ai pas rencontré une seule caravane allant à Zanzibar, et après avoir dépassé Ugogo, il n'était plus question d'expédier un courrier au milieu des dangers de cette route. J'espère pouvoir remettre mes dépêches suivantes aux mains du colonel Gordon.

[Nous supprimons le détail de l'expérience par l'eau bouillante, dont tous les chiffres se rapportent à des mesures anglaises. Le résultat, selon le capitaine C. George, est une altitude de 3808 pieds anglais (1160^{m}), qu'on peut provisoirement admettre comme niveau moyen du Victoria Niyanza.]

(Deuxième lettre.)

De Kagéhyi, etc., le 15 mai 1875.

Avec l'aide de la carte ci-incluse, il vous sera facile de comprendre la position des localités mentionnées dans ma dernière lettre et les détails que je veux ajouter sur ces localités et sur d'autres, nouvellement visitées. Il est inutile de retracer nos pas sur le terrain dont je vous ai entretenu dans ma lettre datée d'Uganda, mais puisque je vous envoie une carte, ce ne sera pas une peine perdue de vous donner une esquisse rapide des pays compris entre l'Usukuma et l'Uganda.

Entre le district d'Uchambi, qui fait partie de l'Usukuma, et la rivière Shimiyu, le principal tributaire du lac Victoria, sont placés les deux jolis districts de Sima et de Magu, gouvernés par des chefs indépendants. Sur le bord oriental de la Shimiyu est Maganza, pays rocheux et montagneux, fré-

quenté par les chasseurs d'éléphants. Au delà de Maganza la côte est formée par le Manasu, pays également plein d'éléphants et présentant les mêmes caractères que le Maganza. Il s'étend jusqu'à l'extrémité orientale du golfe de Speke, et alors se présente un changement complet dans l'aspect du paysage. Le rivage s'abaisse tout d'un coup en une plaine basse et marécageuse, comme si le golfe de Speke s'était autrefois étendu à bien des milles dans l'intérieur, sur une surface qu'il aurait depuis abandonnée.

Ce pays est la demeure des Wiregedi, sauvages qui n'ont aucune communication avec l'Usukuma, et qui, se renfermant dans un sournois isolement, se bornent à se prévaloir de leur force pour dépouiller les étrangers qui s'aventurent à franchir les limites de leur territoire. Les eaux du Wiregedi alimentent la rivière Ruana, qui se décharge par trois embouchures dans le Victoria Niyanza. C'est un cours d'eau puissant, quoiqu'il ne puisse se comparer ni au Shimiyu, ni au Kagera, qui demeurent encore, à notre connaissance, les plus forts tributaires du lac. Le golfe de Speke est large de douze milles à son extrémité orientale.

En face des chaînes élevées du Manasu et du Maganza sont les montagnes nues et les plaines de Shashi, d'Uramba et d'Ururi. Les plaines qui séparent les uns des autres ces groupes de hauteurs sont aussi dépourvues de végétation que l'isthme de Suez; on ne distingue au bord du lac qu'une zone étroite de verdure formée par des roseaux et des buissons. Le golfe, quand on en suit les contours à l'ouest d'Ururi, est en quelque manière prolongé par la belle et grande île d'Ukérewé, pays privilégié par l'abondance de la verdure, des cultures, du bétail et de l'ivoire. Une passe étroite, appelée Rugeshi sépare Ukérewé d'Ururi. Les Wakérewé sont une race entreprenante, disposée au commerce, et dont le roi, nommé Lukongeh, est des plus aimables. Ce peuple est maître

et habitant d'îles nombreuses, Nifuah, Wezi, Irangara, Kamassi, etc. Leurs canots fréquentent les rivages d'Ugeyeya, d'Usongora et d'Uzuiza, et leurs relations commerciales, poussées avec activité, ont fait dans les tribus de l'intérieur une grande réputation à tout le Victoria Niyanza.

Contournant l'île d'Ukérewé et laissant à notre gauche celle d'Ukara, puis celles de Shiza et de Kivéru, nous atteignons l'extrémité septentrionale du détroit de Rugeshi, d'où nous apercevons les hauts plateaux de Majita ou Mazita un peu vers le nord-est, tandis que les montagnes d'Ururi et d'Uramba s'élèvent en face de nous. — Je vous écrivais dans une de mes lettres que Speke mentionnait Majita comme une île, et que, placé au même point que lui, je serais tombé dans la même erreur si je n'avais eu l'occasion de constater, en approchant de Majita, que cette montagne, élevée d'environ 3000 pieds au-dessus du lac, n'en est baignée que d'un seul côté, tandis qu'elle est, de tous les autres, entourée de plaines d'une couleur brune, à peine élevées de quelques pieds au-dessus du niveau des eaux. Il en est de même des prétendues îles d'Ururi, Uramba et Shashi, que moi-même je pris pour des îles, jusqu'à ce que j'en fusse tout près. Cette plaine brune s'étend à une grande distance dans l'intérieur [1], et me paraît même devoir suivre tout le rivage oriental du lac, car il présente partout le même aspect, de près et de loin. Quand je cherche à me faire une idée de l'étendue de ces plaines, je

[1] La mention de ces vastes plaines brunes suggère naturellement la pensée que Speke pourrait bien avoir observé avec plus d'exactitude que ne le pense M. Stanley. — N'est-il pas naturel, même nécessaire, de supposer que la crue périodique du Nil doit être précédée d'une crue correspondante de son grand réservoir ? Dès lors le Victoria s'élevant, envahirait chaque année les *plaines brunes*, à peine élevées de *quelques pieds* au-dessus de son niveau d'avril ; et ainsi les terrains élevés seraient alternativement îles pendant la crue et presqu'îles le reste du temps.

suis obligé de me reporter par la pensée au pays d'Ugogo, dont nous avions traversé la frontière septentrionale sans perdre un seul jour de vue la plaine épineuse et stérile d'Uhumba, s'étendant au nord. En quittant l'Iramba, nous en avions revu une portion, nommée Luwamberri, qui semblait avoir été encore plus récemment couverte par les eaux. Dans notre marche au travers d'Usmaow, du haut de chaque chaîne de collines, nous suivions encore du regard la plaine s'étendant vers le nord. La portion de cette plaine qui se développe entre l'Ururi et le lac est naturellement drainée par les rivières de Luwamberri, Monungah et Duma, dont les eaux réunies se déchargent dans le lac sous le nom du Shimiyu. Mais au nord-est du Shimiyu il faut se représenter encore l'existence d'une chaîne basse, mais large et allongée, qui forme la limite d'un second bassin arrosé par la Ruana, puis un troisième arrosé par la Mara, puis un quatrième, celui de la rivière Mori, etc. — En interrogeant les indigènes sur ce qu'on rencontre au delà des rivages immédiats du lac, on n'obtient pas d'autre réponse que : « Seulement une plaine. »

De Majita nous faisons voile au nord, le long de la côte d'Ururi, pays remarquable pour sa richesse en pâturages et en bestiaux. Il est divisé en plusieurs districts dont vous trouverez les noms inscrits sur la carte. Molunu et Shirati, districts bas, plats et boisés du pays d'Ururi, le séparent de celui d'Ugeyeya, la région de tant de fables et de merveilles, l'Eldorado des chercheurs d'ivoire et la source des richesses pour les chasseurs d'esclaves.

La première vue que nous en eûmes en traversant la baie de Kavirondo présentait une série de hautes montagnes et un massif détaché, que de loin nous prîmes pour un promontoire, et qui vu de plus près se trouva être une île s'élevant en montagne. A l'extrémité nord-est de cette baie est la rivière de Gori, qui naît au sud-est près de Kavi, cours d'eau

peu considérable actuellement, mais qui, après les pluies, occupe un lit large et profond. A vingt-cinq journées de marche à l'est de cette portion des rivages du Niyanza, le pays ne présente au loin qu'une plaine continue, favorable à l'entretien de ses nombreux troupeaux de bœufs, parsemée cependant çà et là de collines et de bois épineux. Puis, à quinze autres journées plus à l'est, suivant le rapport des indigènes, existe une région où de la fumée et quelquefois des flammes s'élèvent de collines d'une faible hauteur. Ce district merveilleux, nommé Susa, est situé dans le pays des Masaï. Tous les rapports s'accordent sur ce point, qu'aucun cours d'eau ne prend la direction du nord et que sur un développement d'une vingtaine de jours de marche au moins les contours du Niyanza ne présentent que des tributaires. Au delà de ce terme les indigènes mentionnent un petit lac d'où s'échapperait *peut-être* un ruisseau affluent du Pangain.

En continuant à naviguer vers le nord, nous passons entre l'île d'Ugingo et les montagnes colossales d'Ugeyeya, mentionnées plus haut, au pied desquelles notre barque, la *Lady Alice*, semble ramper comme un petit insecte, tandis que nous, à bord, admirons ces prodigieuses sommités et restons sous l'impression du silence de mort qui règne dans cette solitude; les vents y calment leur impétuosité et les vagues y glissent aussi tranquilles qu'un songe d'été. Les indigènes n'y passent qu'avec une terreur superstitieuse bien naturelle à l'aspect de cette majesté mystérieuse qui semble imposer silence aux tempêtes. Ici, sous la protection de l'île élevée d'Ugingo et des hauteurs de Goshi, qui se dressent en face sur le continent, nous nous soucions peu des tempêtes qui peuvent bouleverser les ondes au delà de ce promontoire. Cet agréable refuge qu'il promet aux matelots en détresse, fatigués et surpris par la nuit, leur arrache cette exclamation: « Goshi est près pour nous protéger! »

Faisant voile au travers et au delà des îles qui s'élèvent en groupe, nous dépassons Wategi et nous cinglons vers deux îles basses, peu éloignées du rivage, pour y chercher un abri pour, la nuit et là, sous le vaste branchage d'un manglier nous rêvons à notre aise de vagues turbulentes, de ressac et d'écueils menaçants, pour nous retrouver le lendemain matin amarrés à un îlot que j'ai appelé l'île du Pont (*Bridge island*) quoique les indigènes la nomment Kihwa. En cherchant un sentier pour parvenir au sommet et y prendre des angles, je découvris un pont naturel formé d'une arche basaltique de 20 pieds de largeur sur douze de profondeur, sous laquelle le voyageur pouvait chercher à l'ombre un lieu de repos confortable, d'où son regard peut à la fois contempler d'un côté les vagues épuisant leur fureur contre les rochers inébranlables qui servent de base à cette arche, et de l'autre son bateau tranquillement porté par des ondes limpides et paisibles sous la protection de la terre.

L'île voisine n'est remarquable que pour une petite caverne, visitée par les pêcheurs. Du sommet de l'île du Pont, la vue embrasse vers l'est tout le Masavi jusqu'à Nahidimo, c'est-à-dire sur une vaste surface plate, à peine variée par la présence de collines coniques largement espacées, tandis que dans la direction du nord, à une distance de vingt milles ou à peu près, la côte semble s'enfoncer à une grande distance vers l'est. Sachant par expérience que l'apparence de cette côte peut être trompeuse, nous déployâmes notre voile, voguant gaîment vers le nord par une vigoureuse brise, et nous rapprochant de temps en temps de la côte pour ne pas nous laisser dérober la connaissance de quelque merveille.

A midi je me trouvai sous l'équateur; et l'ayant dépassé de quatre milles au nord, je remarquai un faible courant d'une eau trouble se dirigeant vers le sud-ouest. Voyant une petite baie dont la largeur était suffisante pour indiquer l'em-

bouchure d'une grande rivière, qui semblait s'enfoncer vers l'est, je crois avoir découvert une rivière assez importante pour rivaliser avec le Shimiyu; mais au bout d'une heure, la terre nous enveloppant de toutes parts nous révéla la faible étendue de la baie de Nakidimo. Nous jetâmes l'ancre près d'un village et nous tachâmes d'attirer l'attention de quelques pêcheurs d'un aspect sauvage; mais ces barbares nus se bornèrent à nous regarder de dessous leurs chevelures touffues et disparurent à la hâte, sans doute pour aller dire à leurs femmes et à leurs parents comment ils avaient eu soudainement l'apparition d'un bateau avec de grandes ailes blanches, portant des hommes étranges, à la tête couverte de bonnets rouges, tous à peau de couleur pâle, à l'exception d'un seul, qui était habillé, et dont le visage était couleur de sang! Leur jargon inintelligible les avait fait fuir d'épouvante...... Tout cela peut, avec l'aide de l'imagination, former le thème d'une nouvelle tradition, à joindre à toutes celles qui ont cours dans ce pays d'Ugeyeya.

Voyant nos avances ainsi stupidement repoussées, nous quittâmes cette baie tranquille en contournant la côte jusqu'à une autre plus grande. A son extrémité, elle recevait une rivière que, à force de patience et de questions adressées aux timides sauvages, nous apprîmes être l'Ugoweh. Là, les hippopotames se montrèrent aussi hardis que les hommes étaient craintifs, et poursuivis par une paire de ces monstres amphibies, nous obligeâmes la *Lady Alice* de faire devant eux une retraite plus rapide que celle que les sauvages de Nakidimo avaient faite devant nous. Ces éléphants aquatiques auraient offert une chasse superbe si nous avions eu un bateau construit spécialement et assez fort pour résister à leurs défenses et à leurs ruades; mais aussi longtemps que cela dépendra de ma volonté, la *Lady Alice* n'aura jamais à soutenir le choc de cet ivoire des hippopotames, aussi dur

que le fer, contre sa peau délicate de cèdre et contre ses fines côtes de cormier. Elle aurait pu être fendue comme des allumettes, ou écrasée comme un œuf, avant que nous eussions pu dire un mot; puis les crocodiles affamés nous auraient digérés à leur loisir. La tâche d'un explorateur est à mes yeux beaucoup plus noble que celle d'un chasseur d'hippopotames; et, de son côté, notre vaillant petit bateau de cèdre a encore bien des milliers de milles à parcourir avant d'avoir achevé la sienne. La vaste superficie du Victoria-Niyanza, encore inconnue au nord, à l'ouest et au sud-ouest, nous invite à rechercher ses merveilles et ses beautés; puis l'orageux lac Albert et le Tanganyika plus orageux lui-même, quoique bien éloignés, nous font aussi entendre un appel à voguer sur leurs ondes; puis, dans un éloignement plus grand encore, le Bangwéolo, le Moéro et le Kamolondo, avec les lacs de Lincoln, nous promettent, à leur tour, une riche perspective, si nous pouvons seulement jusque-là résister au choc des tempêtes, aux fièvres paludéennes, aux dangers des forêts, aux attaques soudaines des indigènes et à leur ignorance. Pour une heure d'un plaisir sauvage à la chasse de ces monstres aussi formidables que laids, voudrions-nous encourir le risque de perdre les avantages de cette riche récolte de découvertes géographiques? Pas avec mon consentement! Que les amateurs de la chasse à tout prix appellent cela de la timidité..... je l'appelle de la prudence. — Néanmoins, je peux leur dire que je tiens en réserve pour eux le récit d'une aventure avec un hippopotame stupide, un couard, à la cervelle trop grasse, dont je puis me moquer (ses frères d'Europe ou d'Amérique ne lisant pas vos colonnes) sans m'attirer un procès en diffamation. Je peux leur dire que j'ai à raconter un jour, quand je n'aurai aucun sujet plus élevé sous ma plume, ce qui réchauffera le sang de tous vos jeunes lecteurs. Je pourrai leur parler d'une entrevue que j'ai eue

avec un lion, ou, comme je pourrais dire, avec un troupeau de lions, histoire qui ne sera pas moins palpitante d'intérêt. Mais je garderai le silence sur ces sujets jusqu'à ce que je me retrouve campé sous les palmiers d'Ujiji, avec une moitié de ma besogne accomplie et l'autre moitié s'ouvrant devant moi. — Passons outre, revenant à mon voyage que j'ai laissé au moment où je fuyais lâchement devant une paire d'hippopotames mâles; je ne suis pas bien sûr que ce fussent des mâles, mais ils étaient énormes.

Nous nous enfuîmes, à l'aide de notre voile gonflée, le long de la côte de Mahata, où se trouve une population dont la densité est indiquée par une succession de grands villages telle que nous n'en avions encore vu nulle part. Nous jugeâmes convenable de renouveler nos efforts pour apprendre des indigènes les noms de quelques-uns de ces villages, et cinglâmes vers une anse de la côte occidentale de Mahata. Nous jetâmes l'ancre à 50 yards du rivage et nous filâmes notre cable de manière à n'être séparés de la terre que par quelques pieds d'eau profonde. Une demi-douzaine d'hommes, portant au-dessus des coudes des ornements de petites coquilles de terre et un cercle des mêmes coquillages autour de la tête, s'avancèrent jusqu'au bord de l'eau. Nous ouvrîmes avec eux une conversation amicale, qui nous fit connaître que le nom de leur pays est Mahata ou Mahéta, et qu'il fait partie de l'Ugeyeya. Ils refusèrent d'en dire davantage jusqu'à ce que nous eussions débarqué. Nous nous y préparions, lorsque le nombre de ceux qui couvraient le rivage devint tout à coup si grand, que nous trouvâmes prudent de nous tenir sur la réserve, attendant qu'ils modérassent leur ardeur et nous fissent place. Nous nous éloignâmes un peu ; ils prirent sans doute ce mouvement pour un départ définitif; car des broussailles qui bordaient le rivage à droite et à gauche du point où nous avions projeté de prendre terre, il

sortit tout à coup une telle forêt de lances, que nous déployâmes notre voile et les laissâmes avec la chance d'essayer leur perfidie contre quelque autre barque moins prudente que la nôtre. Nous vîmes ces gens, désappointés, délibérer entre eux sur une petite crête séparée du lac par une ligne de broussailles. Ils pensaient, sans doute, que nous serions forcés de passer sous une petite pointe qui fermait leur anse au nord, et, se préparant à nous y arrêter, ils poussaient d'avance des cris de joie. Mais nous échangeâmes la voile pour les avirons, et nous nous portâmes contre le vent, jusqu'à ce que nous fussions bien hors de portée des arcs et des frondes. Le soir nous allâmes chercher un ancrage tranquille, sous la protection d'une île.

Le lendemain, poursuivant notre navigation, nous côtoyons les districts de Nduru et de Wangano, et nous pénétrons dans une baie qui forme l'extrémité nord-est du lac Victoria-Niyanza. Le Manyara, qui borde cette baie à l'est, est un pays de montagnes escarpées et de chaînes rocheuses; mais la rivière Yagama vient se jeter dans le Nyanza par une côte plate qui en forme l'extrémité nord-est. La côte qui fait face au Manyara est celle du Muwanda avec le promontoire de Chaga, tandis que la grande île d'Usugaru, s'étendant, avec la forme d'une limace, de l'est à l'ouest en travers de l'entrée de la baie, en masque presque entièrement la vue. A Muwanda, nous tentons encore de nous mettre en rapport avec les indigènes, et notre succès est grand, car nous embarquons toute une provision de grain et de légumes achetés à bas prix. — Ces gens nous donnant volontiers tous les renseignements que nous demandions, nous apprîmes ici que Baringo est le nom donné par les gens d'Ugana au district de Nduru, qui appartient au pays d'Ugeyeya, et la baie où nous nous trouvions forme l'extrémité du lac au nord-est.

Quant à un lac, grand ou petit, autre que le Niyanza, ils n'en connaissaient aucun et n'en avaient pas entendu parler.

Vous ayant déjà donné la description détaillée de la côte depuis Muwanda jusqu'à Uganda, de ma visite au roi Mtésa et de mon heureuse rencontre avec le colonel Linant de Bellefonds, de l'état-major de Gordon, il n'est pas nécessaire d'y revenir.

Après que ma dernière lettre fut écrite, je pris des arrangements avec le roi d'Uganda, et il fut convenu qu'il me prêterait 30 canots et 500 hommes pour transporter mon expédition de l'Usukuma (sud-est du Niyanza) à la rivière Katonga (nord-ouest du même). Avec cette promesse et dix grands canots comme arrhes, je partis le 17 avril de la baie de Murchison. Nous allâmes de conserve jusqu'à la rivière Katonga; mais, arrivé là, le principal capitaine des Waganda dit qu'il lui fallait traverser jusqu'à Sassé, l'île la plus grande du lac Victoria, à 12 milles de la côte continentale, pour y prendre les vingt autres canots promis par le roi Mtésa. Ce chef me laissa toutefois l'escorte de deux canots, promettant qu'il lui suffirait de peu de jours pour me rejoindre avec la flotte entière. — J'étais impatient de continuer mon exploration des rivages du lac et d'arriver au pays d'Usukuma, redoutant tout ce qui pouvait être arrivé de fâcheux à mes gens pendant mon absence prolongée.

Je faisais mes observations deux fois par jour, avec les eaux du lac pour horizon : une à midi pour la latitude et l'autre dans l'après-midi pour la longitude. J'ai le regret d'avoir à dire que, si elles sont exactes, celles de Speke sont entachées d'une erreur de quatorze milles tout le long de la côte d'Uganda. L'embouchure de la rivière Katonga, par exemple, est placée sur sa carte un peu *au sud* de l'équateur. Je l'ai fixée par une hauteur méridienne observée le 20 avril à 0°,16' *au nord* de l'équateur. Il en est à peu près de même

pour toutes ses latitudes. Ses longitudes ne diffèrent que peu des miennes, et cela s'explique aisément. La longitude d'une position peut s'observer avec un chronomètre, un sextant et un horizon artificiel avec autant d'exactitude à terre qu'en mer. S'il y a quelque différence, il y a une grande probabilité qu'elle provienne d'une erreur des chronomètres. J'ignore quels instruments possédait Speke pour obtenir ses latitudes; mais s'il trouvait l'altitude du soleil ascendant supérieure à 65 degrés, il n'a pu l'obtenir avec un sextant ordinaire autrement que par une double opération, et cette méthode n'est pas aussi exacte que la mesure d'une seule hauteur méridienne sur un lac tranquille, avec un vaste horizon d'eau. Mais il y a plusieurs méthodes pour déterminer la latitude, et Speke en employait plusieurs ordinairement. Mes positions autour du lac ont été déterminées avec un horizon maritime. A l'approche de midi, et en cas de houle, mon habitude était de chercher l'île la plus rapprochée ou un cap à l'extrémité d'une baie tranquille, et d'y faire mes observations avec autant de sang-froid que si ma vie avait dépendu de leur exactitude. Mais cette tâche était réellement un plaisir pour moi, et j'ai trouvé une riche compensation à toutes mes peines et à la vie agitée que j'ai menée sur ce lac, en jetant les yeux sur l'étendue du tracé de ses côtes avec toutes leurs courbes, leurs anses, leurs caps, leurs criques et les embouchures de ses tributaires, détails par lesquels j'ai rempli l'espace blanc des cartes antérieures. Les erreurs qui peuvent s'être glissées dans mes calculs seront relevées par des autorités compétentes à mon retour d'Afrique ou à l'arrivée de mes papiers en Europe. En attendant, j'envoie ma carte telle qu'elle est.

La rivière Katonga n'est pas grande et n'a qu'une embouchure. La rivière Amionzi se jette dans le Niyanza à 8 milles environ à l'ouest-sud-ouest de la Katonga. L'Ugunga s'étend

jusqu'à la Kagera, située par 0°,40′ de latitude sud. Puis, au sud de cette rivière commence l'Usongora, qui va jusqu'à 1° de latitude méridionale. Au sud du 1e lat. S. est le Kamiru jusqu'à 1°,15′ lat. S., puis l'Uwya, dont la population partage l'activité commerciale des habitants de l'Ukérewé. Au delà d'Uwya est Uzinja ou Uzinza, appelé Mwéri par les peuples Wanyamwézi. Ce pays se prolonge jusqu'à la petite rivière appelée Jordan's Nullah, et touche enfin par sa frontière orientale au pays d'Usukuma, tandis qu'à une journée de navigation de la Jordan's Nullah, nous passons à Muanza, que Speke toucha en 1858; et ceci nous ramène à notre port de Kagéhyi, et à notre camp, où notre arrivée est joyeusement saluée par ceux qui vivent encore, et où nous avons à apprendre la mort de plus d'un de nos pauvres compagnons.

Je suis obligé d'abréger ce qui me reste à dire, quoique j'eusse le projet de vous faire une longue lettre; mais l'esclave de Singoro, qui doit la porter, est pressé, et la caravane dont il fait partie est déjà en route. Ma prochaine lettre vous rendra compte des détails du voyage depuis la rivière de Kagera, appelée en Karagwé la Kintangulé, et vous décrira quelques tristes aventures par lesquelles nous avons passé, et qui nous ont réduits à reparaître en piteux état devant le reste de notre expédition. Et toutefois, les choses eussent été pires si nous avions effectué notre retour seulement deux jours plus tard; et je doute même qu'il me fût seulement resté une expédition à commander. J'avais été absent trop longtemps, et notre combat contre les Wavuma avait été tellement amplifié par la renommée, que la victoire remportée sur les Ashantis par sir Garnet Wolseley n'était rien en comparaison. On avait dit que nous avions détruit une flotte entière de canots dont il n'était pas échappé un seul, et que plusieurs autres tribus avaient alors réuni contre nous des forces qui nous avaient détruits à notre tour;

histoire incroyable, mais qui avait fait impression sur une partie de nos soldats, au point qu'ils avaient résolu de retourner à Unyanyembé, et de là à Zanzibar. Mais Dieu a été avec nous comme sur le lac, et quoique nous ayons éprouvé de grands malheurs, il nous a préservés de plus grands encore.

Nous avions été absents du camp 58 jours, pendant lesquels nous avions levé, sur notre vaillant petit bateau, plus de 1,000 milles des rivages du lac. Toutefois, nous ne quitterons pas le Niyanza avant d'y avoir achevé notre besogne.

Je trouvai, à mon arrivée, que l'un des deux compagnons blancs que j'avais laissés, Fréd. Barker, du Langham Hôtel, à Londres, était mort le 23 avril, douze jours avant mon retour à Kagéhyi. Sa maladie, autant que j'ai pu en juger par la description de Frank Pocock, était un frisson avec congestion (*a congestive chill*) ; c'est du moins le nom qu'on lui donne aux États-Unis. Pocock l'appelle des convulsions froides (*cold fits*), expression qui me semble tout aussi appropriée que la première à cette maladie, dont j'ai vu mourir plusieurs personnes, et dont les premiers symptômes sont ceux d'une fièvre intermittente très-grave. Ces attaques tuent même quelquefois le malade avant que la fièvre se soit déclarée. Les lèvres deviennent bleues, la face prend l'apparence de celle d'un homme gelé, le sang semble se coaguler, le pouls s'arrête et la mort survient. Il y a quelques moyens de ranimer la circulation et le malade : le meilleur est de le plonger dans un bain de vapeur ou dans de l'eau chaude activée de moutarde, et d'administrer des excitants, tels que de l'eau-de-vie, du thé chaud.....; mais Pocock n'en avait pas l'expérience, bien qu'il eût donné à Barker de l'eau-de-vie aussitôt qu'il vit des symptômes de nausées et de frissons. Mais il ne survécut même pas d'une heure à l'emploi de ce remède.

Ainsi deux de mes quatre compagnons blancs sont morts. Je me demande maintenant quel est celui qui les suivra. La mort crie aussi : Qui les suivra? Peu importe. La fuite ne nous ferait pas sortir de cette terre fatale; car il y a entre nous et la mer que nous avons quittée sept cents milles de pays aussi insalubre qu'aucune autre région africaine, tandis qu'en regardant en avant nous voyons 3,000 milles à parcourir, qui nous promettent le charme de l'inconnu et de nouvelles merveilles à découvrir, dont l'attrait est assez puissant pour nous faire braver la fièvre et la mort.

HENRY-M. STANLEY.

(Cette importante dépêche est accompagnée de deux lettres longues et sympathiques adressées par M. Stanley aux parents de ses deux compagnons, Pocock et Barker, dont il déplore la mort).

(Extrait du *Daily Telegraph*, 15 et 18 octobre 1875).

P. C.

NOUVELLES GÉOGRAPHIQUES

Quelques mots sur l'exposition géographique de Paris.

(Avec tableau analytique.)

Communication sur le Congrès de Paris.

Messieurs,

En commençant ces quelques mots, permttez-moi de vous rappeler l'article que je publiai quelques jours après mon retour de Paris, comme souvenir du Congrès, de ses travaux et surtout en reconnaissance de l'accueil si flatteur et cordial qui nous avait été fait par les illustres savants, directeurs de ce grand concours international des sciences géographiques.

Dans la grande Salle des États aux Tuileries, en présence du Président de la République, de S. A. le grand-duc Constantin et d'une assistance d'élite, la clôture du Congrès des sciences géographiques était prononcée par l'éminent président de la Société de géographie de Paris, président du Congrès, le vice-amiral baron de la Roncière Le Noury.

Le ministre de l'instruction publique, M. Wallon, ouvrait cette dernière séance par un discours très-applaudi, faisant ressortir les mérites de la culture d'une science aussi cosmopolite que la géographie, et donnant des éloges aux principaux lauréats de l'exposition. Ce n'est pas sans émotion et

reconnaissance que nous l'avons entendu proclamer, aux applaudissements de toute l'Assemblée, le nom de notre illustre concitoyen si regretté, le général Dufour.

L'exposition suisse, sous la direction et la sollicitude active de M. le lieutenant-colonel W. Huber, commissaire-fédéral, et de notre savant collègue M. Henri de Saussure, un des secrétaires généraux du Congrès, obtenait un grand nombre de récompenses; et la place élevée qui lui était donnée dans la cartographie reportait encore nos souvenirs et nos remerciments vers celui qui, le premier, imprima une impulsion si ferme et si heureuse à cet art.

C'était le second Congrès international des sciences géographiques qui venait d'avoir lieu en Europe. Anvers, il y a quatre ans, avait pris l'initiative de cet appel aux savants; il était à souhaiter que la Société de Paris, la plus ancienne de toutes les sociétés de géographie, voulût bien donner suite à cette grande pensée. Aussi la nouvelle de son acceptation fut-elle accueillie de toute part avec un grand contentement et une grande sympathie.

Mais Paris se préparait en outre à présenter une exposition aussi complète que possible de tout ce qui intéresse la géographie, afin de faire apprécier les connaissances que cette science a déjà acquises et afin d'activer les progrès de toutes ses branches par la vue des travaux exposés.

L'installation de cette exposition, prenant de jour en jour des proportions plus considérables, avait demandé un grand travail d'appropriation; car toute l'aile des Tuileries lui avait été généreusement accordée, et c'est grâce à l'activité de MM. les commissaires et en particulier au dévouement constant de M. le commissaire général, baron Reille, et de M. Ch. Maunoir, secrétaire général de la société de géographie de Paris, que cet emplacement si vaste a pu être rendu d'un usage facile et contenir les richesses envoyées à l'envi par

les sociétés étrangères, et celles déjà présentées par la France elle-même.

Le 1er août, l'ouverture du Congrès était annoncée. Une foule sympathique, accourue de tous les pays, remplissait la grande salle des Etats, et M. le vice-amiral président, invitant MM. les présidents des sociétés de géographie étrangères à prendre place à côté de lui, déclarait ouvert le Congrès de Paris 1875. Puis donnant la parole à chacun des présidents au tour d'ancienneté de leur société, il a ainsi fourni l'occasion à chacun d'eux de féliciter et de remercier la Société de géographie de Paris des efforts déjà faits et couronnés de succès; de lui exprimer la sympathie qui lui était acquise de tous les pays civilisés du globe et les vœux dont ils étaient porteurs pour l'entière réussite de son œuvre importante.

Dès le lendemain, selon l'ordre établi par la Commission exécutive, et sous la direction de l'éminent savant et président M. de Quatrefages, les sept groupes, entre lesquels l'ensemble des questions avait été répartis, procédaient à leur installation et commençaient avec ardeur leur travail. A 3 h., chaque jour, le public entendait en séance générale, dans la grande salle, les rapports successifs des travaux de tous ces groupes pendant la matinée. Par une aimable disposition du Comité de Paris, chacune de ces séances était présidée par un des présidents étrangers, honneur dont ils conservent un gracieux souvenir.

Ces séances générales avaient à peine le temps, pendant trois heures consécutives, de donner la lecture de tous les rapports, des vœux exprimés par les groupes, ou des questions qui y avaient été débattues; aussi plusieurs orateurs se faisaient-ils entendre dans des conférences particulières, soit dans la grande salle, soit dans les salles annexes, où les groupes les plus nombreux tenaient leurs séances.

C'est là que les célèbres voyageurs accourus de Russie,

d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie, des colonies de la France, excitaient le plus vif intérêt par le récit de leurs périlleuses explorations, de leurs découvertes dans la Chine du Nord, dans le haut Thibet, la Cochinchine, l'Afrique équatoriale, le Sahara, et que la création de la mer saharienne était exposée dans tous ses détails, avec ses bienfaits espérés à obtenir, avec ses difficultés connues à vaincre.

Le compte rendu de tous ces travaux, avec les écrits originaux donnés par des voyageurs de grande renommée, feront la base de la publication du Congrès et lui donneront une valeur toute particulière en la plaçant comme point de départ des progrès à venir des connaissances géographiques.

Le Congrès de Paris, mettant en relief les premières assises des réunions internationales des sciences géographiques, ouvertes à Anvers, les corroborant et les développant avec toute l'autorité d'une puissante action commune européenne, a donné à ces sciences une connaissance d'elles-mêmes plus juste: il leur a donné une plus haute appréciation de leur valeur; il leur a montré que par elles se tressait un des plus sûrs liens de la paix; que la géographie, la *philosophie de la terre*, comme la caractérisait si bien l'éminent président, était et serait le langage de la sagesse des nations.

Si le Congrès de Paris a mérité une grande reconnaissance de la part des Sociétés de géographie pour l'élan qu'il leur a imprimé, pour l'agrément, l'utilité et la stabilité qu'elle a donnés à leurs relations réciproques en les unissant par des liens nouveaux, ce n'était pas sans un vif regret que ceux qui avaient particulièrement joui de ses travaux scientifiques et de ses faveurs entendaient ces paroles de clôture. En se serrant cordialement la main sur cette tribune même, témoin de leurs fonctions honorifiques, en se disant : au revoir, ils avaient dans le cœur un sentiment de sympathie que ces huit jours de vie commune aux Tuileries leur a légué, et, en

s'empressant vers la main que leur tendait leur honoré président, ils lui exprimaient toute leur gratitude pour cette cordiale et précieuse réception; ils se disaient en se retirant: C'est bien la noble et gracieuse France qui nous a reçu dans sa splendide capitale. Honneur à elle, pour les progrès scientifiques qu'elle a inspirés. Honneur à la Société de géographie de Paris!

Ce que vous demandez aujourd'hui de moi, Messieurs, c'est un exposé plus complet des travaux mêmes du Congrès, faisant connaître autant que possible le résultat des discussions et des travaux d'une réunion d'hommes aussi distingués, venus de tous pays pour faire connaître leurs observations.

Mais comment entreprendre une pareille tâche et comment la poursuivre? Vouloir retracer, même succinctement, les objets d'études parcourus par tous les groupes, exigerait deux gros volumes, au moins. Ce ne serait encore qu'un aperçu à côté de la publication officielle du Congrès, dont les séances scrupuleusement rapportées par les secrétaires généraux, avec des comptes rendus parfaitement exacts, vous permettront de juger des résultats acquis ou de suivre les discussions sur divers sujets et questions dont la solution demande encore des données plus complètes.

Je ne puis aujourd'hui que jeter une faible lumière sur l'ensemble de ce grand objet et vous faire part d'une manière générale de ces débats, en recueillant mes souvenirs; vous priant de recevoir cet exposé sommaire avec cette aimable indulgence dont vous avez bien voulu toujours m'honorer dans l'exercice de mes fonctions de président.

Le questionnaire vous avait été envoyé, et vous en connaissez la division générale en sept groupes: mathématique,

hydrographique, physique, historique, économique, didactique et des voyages.

Chacun de ces groupes tenait ses séances dans un local à part, tous les matins, de 9 à 11 heures.

La réunion de deux groupes, si-elle était votée par l'un d'eux, se faisait autant que possible de suite à chaque séance. Parmi les nombreux objets présentés à la discussion de ces différents groupes, quelques-uns se signalent particulièrement à votre attention par la généralité et la fréquence de leur emploi dans nos habitudes journalières. Ainsi, par exemple : la substitution de la division décimale dans la mesure de la circonférence en géographie à la division duodécimale employée en tout temps, c'est-à-dire, compter 100 degrés pour le quart du cercle au lieu de 90, et 400 pour la circonférence au lieu de 360. Cette question, déjà soumise au Congrès d'Anvers en ces termes : *Convient-il de rendre d'un usage plus général l'emploi de la division décimale du quart de cercle?* n'avait pas soulevé de discussion et avait, pour ainsi dire, été laissée de côté. A Paris, deux séances consécutives ont donné à ce débat une grande importance, soit par la valeur des savants qui prenaient part à la discussion, soit par le sujet lui-même. A deux reprises, il a été voté affirmativement en faveur de cette substitution. Cependant, qu'il me soit permis ici d'exprimer l'opinion générale que s'il pouvait être avantageux d'étendre l'application du système décimal, simple et rapide, aux relevés topographiques, à la division des instruments de géodésie, au dessin des cartes partielles, il ne pouvait en être de même de son application à la circonférence entière, à la sphère ou à la planisphère, où, se heurtant à la division du temps, il touche à un ordre de données et d'habitudes bien autrement impérieuses.

Il est possible que dans la suite un usage bien entendu prendra de la réalisation de ce vœu ce qui lui sera nécessaire

ou utile pour l'extension et la facilité de ses travaux géodésiques, laissant à la cartographie générale sa graduation actuelle, établie elle-même sur la division dn temps.

La question sur la possibilité de déterminer un niveau absolu pour l'observation et le calcul des altitudes a été de même l'objet de discussions prolongées et intéressantes, sans pouvoir encore arriver à une solution satisfaisante.

Mais, si ces questions plus particulièrement du domaine théorique de la science ont été débattues longuement et approfondies, il n'en a pas été de même de la question sur l'objet le plus pratique, je puis dire, en géographie : la mesure des longitudes à partir d'un méridien unique et reconnu comme point de départ par toutes les nations.

Ce sujet, déjà porté au programme d'Anvers, discuté alors à plusieurs reprises, avait eu pour réponse qu'il serait en effet préférable, soit pour l'usage habituel de la cartographie, soit pour la navigation, de compter les longitudes à partir d'un même et seul méridien; et, parmi les méridiens employés de nos jours, celui de Greenwich, étant le plus usuel, pourrait être employé comme méridien de départ pour la navigation, laissant à chaque État pour sa cartographie son méridien individuel, en attendant une plus complète entente entre les intéressés.

A Paris, il n'a pas été discuté sur cet important objet et l'entente n'a pas fait un pas de plus. Cependant, se basant sur l'observation très-juste faite à Anvers qu'il serait convenable pour la plus facile admission d'un méridien central, qu'il ne soit le méridien particulier d'aucune nation et qu'il puisse se rapporter, par un nombre rond, comme constante, à l'un des méridiens d'usage habituel, par exemple, une ou deux heures, soit 15 ou 30 degrés à partir des méridiens de Greenwich ou de l'Ile de Fer, on aurait pu jeter les premières bases d'une solution ou tout au moins arriver à un ache-

minement vers un résultat généralement désiré, d'une manière rationnelle, prudente et digne d'être acceptée de tous.

Deux méridiens, à ma connaissance, seraient présentés dans ce but : l'un passant par Jérusalem, concordant l'initiale du temps sidéral au début de l'ère chrétienne, faisant compter les distances du point d'où datent aussi nos années ; l'autre ayant pour constante 2 heures du méridien de l'Ile de Fer et passant par Rome, Copenhague, traversant toute l'Afrique, le centre de l'Europe et le Spitzberg, déterminé comme étant le seul méridien qui, dans son plan, passe par le détroit de Behring et ne coupe aucune terre.

J'aurai sûrement l'occasion de revenir plus à fond sur l'exposé des avantages de ces deux méridiens.

A côté de ces débats si importants pour la cosmographie, d'intéressants rapports étaient présentés par les divers groupes sur l'hydrographie, la cartographie, la géographie physique, la géographie commerciale et didactique, dans lesquels, entre autres, nous suivons avec intérêt les vœux vivement exprimés à plusieurs reprises sur le développement à donner à l'enseignement de la géographie dans les écoles, les colléges ou les lycées. Nous entendons avec intérêt des conférences sur la création de la mer saharienne, sur les Accas, race humaine lilliputienne de l'Afrique équatoriale, sur les aurores boréales avec des expériences à l'appui sur l'électricité atmosphérique.

Le septième groupe, des voyages, attire à lui une attention toute particulière. Là se présentent et se sont donné rendez-vous tous les grands voyageurs de notre époque. Les citerai-je ? Je n'ose le faire, car la liste en serait longue et j'en oublierais peut-être à mon grand regret. Vous dire que ce groupe se rassemble et travaille sous la présidence du savant géographe Malte-Brun, notre éminent membre honoraire, c'est vous dire l'importance qui lui est acquise et celle que

devront avoir ses comptes rendus. Ici se discutent bien des sujets de géographie locale, de découvertes lointaines, et sont données bien des réponses aux questions du programme : sur les précautions à prendre pour la sûreté des bagages dans les expéditions, sur la préférence à donner au grand nombre ou au petit nombre dans ces expéditions, sur le choix des instruments à prendre pour satisfaire autant que possible aux exigences de la science dans ces voyages difficiles, etc., etc.

Nommé président d'honneur de ce groupe à sa dernière séance, c'est avec une vraie satisfaction que j'ai pu profiter de cette bonne fortune pour le remercier au nom de la géographie de ses intéressants travaux, de ses précieuses communications, et offrir mes vœux bien sincères à plusieurs de ses membres pour le succès de leurs expéditions lointaines et difficiles, projetées et exposées par eux-mêmes. Un jeune voyageur, zélé et déjà expérimenté par la pratique dans les régions équatoriales de l'Afrique, partait le soir même pour rejoindre son navire qui le menait au Gabon.

Avant de terminer cet exposé sommaire du Congrès, je dois vous dire quelques mots sur la partie administrative à laquelle, comme vice-président, j'ai eu l'avantage de prendre part.

Les séances générales du Congrès se tenaient dans la grande salle des États aux Tuileries ; salle immense et splendidement ornée pour la circonstance, dans laquelle malheureusement la voix a de la peine à se faire entendre d'un bout à l'autre, et dans laquelle la foule se pressait chaque jour pour entendre le compte rendu des séances des groupes et les conférences de quelques orateurs sur des études spéciales ou des voyages.

Les séances du Bureau central avaient lieu dans une des salles des groupes, et déterminaient l'ordre du jour de la

séance du lendemain. La dernière séance, sous la présidence de l'amiral La Roncière le Noury, eut lieu aux Tuileries; elle précédait de quelques heures la séance de clôture du Congrès et venait donner, par la présence de tous les présidents des Sociétés de géographie, sa sanction officielle à la direction de ce grand concours scientifique; comme aussi, émettre des vœux et prendre des résolutions pour l'avenir de cette grande idée, instituée dans le monde savant par l'initiative d'Anvers, affirmée à la notoriété de tous les pays civilisés par les conférences de Paris. Ces vœux, débattus entre les délégués des Sociétés et appuyés de leur vote unanime, ont été la preuve la plus complète de la réussite du Congrès de Paris, ainsi que de la valeur des relations qu'il a ouvertes ou assurées entre les Sociétés de géographie.

Le procès-verbal de cette dernière séance sera comme une charte pour les relations dans l'avenir de ces sociétés entre elles; ces sociétés se lient dans un mutuel échange de leurs travaux et de leurs publications; c'est à elles seules, dans chaque État, qu'est dévolue la participation à cet échange réciproque.

Par lui, par une détermination votée aussi à l'unanimité, pour donner plus d'activité aux relations ordinaires des Sociétés, chacune d'elles s'engage à faire connaître aux autres l'ordre du jour de ses séances, autant que possible quelques jours avant la réunion, afin que toutes puissent en avoir connaissance, attirer ainsi des discussions réciproques et suivre mutuellement leurs travaux.

Vous voyez, Messieurs, l'importance de cet accord pour les relations entre nos Sociétés de géographie. N'avais-je pas raison d'affirmer que le Congrès de Paris est et restera un événement pour la science géographique?

Un mot maintenant, Messieurs, sur l'exposition elle-même.

Vous en connaissez déjà la distribution; du moins vous en avez eu le plan sous les yeux et vous avez pu vous la représenter en partie. Mais quelques directions en vous introduisant dans cet étourdissant théâtre de la science géographique ne seront pas de trop.

Arrivé en haut du perron d'entrée, laissant de côté la colonnade derrière laquelle s'élève le grand escalier, vous tournez à votre droite pour entrer dans les vastes salles dont les murs sont entièrement recouverts des belles et colossales cartes de la Russie, de la Suède, de la Norwége, du Danemark, de l'Angleterre, des Colonies anglaises et des Pays-Bas, et les tables des livres, des documents divers, observations géodésiques, vues, instruments, etc. Puis vous gravissez l'escalier, arrêté à chaque pas par l'intérêt d'une carte nouvelle soit par sa projection, soit par son dessin; ce sont de grands specimens de la cartographie française, ou des tracés géologiques, des coupes de divers terrains.

Au premier étage, vous entrez dans la longue galerie qui s'étend tout le long de cette aile des Tuileries. Ici, c'est l'Italie, la France, la Suisse, la Belgique, l'Autriche-Hongrie, l'Allemagne, l'Espagne, la Russie (de nouveau), le Portugal, les États-Unis, le Chili, le Japon, la Turquie et Hawaï.

Puis des escaliers vous donnent accès à un deuxième étage, où vous trouvez encore la Suisse (annexe), le Danemark (annexe), la République Argentine et la France.

Un troisième étage vous présente encore six salles ou galeries occupées par la France, surtout par ses ministères de l'Agriculture et de l'Instruction publique.

Enfin, un quatrième étage, occupé par le ministère de l'Instruction publique et la Ville de Paris.

En outre de ces 40 salles, la terrasse sud du jardin des Tuileries présente, sous de nombreuses tentes ou dans le bâtiment de l'Orangerie, un développement infini d'annexes

pour tout ce qui n'a pu trouver place au dernier moment dans le vaste local des Tuileries.

Ainsi, Messieurs, comme vous le voyez, de tous côtés, dans des salles spacieuses, de longues galeries ou des tentes et hangars rapidement élevés pour satisfaire aux exigences toujours renaissantes de nombreux envois attardés, se pressent les richesses de cette grande manifestation scientifique. Ici, des murs tapissés de cartes de dimensions diverses, depuis l'échelle la plus grande jusqu'à celle des plus petits atlas ingénieusement établis pour l'instruction, des dessins de projets divers, des projections, des plans; ici, des sphères d'un mètre et plus de diamètre en carton, en bois, même en pierre, en ardoise, pour l'usage des écoles, où les méridiens seuls sont tracés; ici, des instruments perfectionnés, alidades, sextants, théodolites, règles plus commodes et plus sûres pour mesurer; ici, livres divers de voyages et d'observations, atlas sur diverses projections et dans différents buts; ici, vue des pays les plus éloignés que les voyageurs ont pu découvrir, représentations des costumes et des figures des habitants; ici, tracés de l'intérieur des mines, coupes géologiques; ici, coupes de tunnels, avec échantillons des roches; ici, tableaux de relations commerciales, diagrammes de statistique, de culture, de navigation sur canaux, etc., etc.

Vous voyez, Messieurs, quelles richesses se trouvaient ainsi réunies, et vous comprenez aussi la difficulté de vous en rendre compte, même d'une manière générale; car m'adresser à un seul sujet, comme par exemple aux projections et aux atlas, serait oublier le but que je me suis proposé pour aujourd'hui, tout au moins de vous donner un aperçu seulement et du Congrès et de l'Exposition. J'ai pensé, après avoir essayé de mon mieux de vous satisfaire pour le Congrès, que la meilleure manière d'espérer de le faire pour l'exposition, serait de dresser un tableau statistique comparatif de toute

l'exposition, en prenant sur le catalogue le nombre général de tous les objets exposés et les afférant à chaque nation par groupes, comme ils ont été classés; c'est ce travail que j'ai fait pour vous que je vous présente, et sur lequel j'attire votre attention.

Ce tableau, comme vous le voyez, divise par les sept groupes établis le nombre d'objets exposé par chaque nation; il en donne ensuite, dans la dernière colonne, le total, qui représente le nombre lui-même, de telle sorte que toutes les nations peuvent être comparées, soit dans l'ensemble de leur exposition, soit dans leurs diverses divisions.

Ce qui vous frappera en premier lieu en parcourant ce tableau, c'est que sur **4502** objets exposés, la France en représente à elle seule **1582**, plus du tiers! Mais la France est chez elle, et elle fait les honneurs de son pays; c'est tout naturel que son exposition soit hors de proportion avec le chiffre des autres puissances. Cependant, nous voyons l'Autriche-Hongrie porter le chiffre de son exposition à 513, la Russie à 483, les Pays-Bas à 335, l'Allemagne à 231, la Belgique à 128, la Suisse à 236; celle-ci serait donc la 5me par ordre de représentation.

Cependant, comme vous l'avez déjà jugé vous-mêmes, ces chiffres ne doivent point être pris comme critère absolu ou comparatif du degré de science géographique, d'études ou d'enseignement pour chacune des nations exposantes. Plusieurs causes les modifient considérablement. En premier lieu, la distance pour plusieurs pays est un coefficient assez fort et doit être comptée pour beaucoup dans l'envoi international, surtout pour des objets volumineux et délicats, comme les reliefs. En second lieu, l'idée elle-même de l'exposition est un sujet encore trop soumis à l'appréciation individuelle, je dirais même à la sympathie des chefs des divers départements, sociétés, fondations, industries, etc.; le Con-

grès géographique avec exposition n'ayant lieu que pour la seconde fois, et n'étant pas entré encore dans la connaissance et l'estime fondée des nations.

Mais, nous pouvons le dire déjà ici, avant d'aller plus loin : connaître et vulgariser le résultat de ce second Congrès sera assurer d'autant mieux la réussite du troisième.

Revenons à nos chiffres.

La France, sur ses 1582, donne son plus fort numéro 479 au groupe topographique d'état-major. Ici, c'est l'État qui prédomine. La Russie, sous ce groupe, n'a que 79, l'Allemagne 95, l'Autriche-Hongrie 88, mais la Suisse 139 ! la représentation la plus forte de toute l'exposition après la France ! Ses travaux d'état-major sont-ils donc si nombreux ? Nous avons le droit et le devoir de rechercher la raison de cette expression si forte. Dès l'abord, vous remarquerez avec moi que nous ne devons point reporter ce fait au Bureau d'état-major, quoiqu'il soit sous sa rubrique, mais avant tout et tout spécialement à l'excellent travail géodésique exécuté pour notre grande carte fédérale, travail individuel pour ainsi dire, encouragé alors par un faible subside du gouvernement, suscité et poussé jusqu'à la fin, avec des ingénieurs aussi habiles que dévoués, par le zèle et les rares talents du grand géographe qui lui a donné son nom. De ce trésor de travaux excellents, mis avec facilité à la disposition des particuliers ou des éditeurs par le Bureau actuel de topographie, ce dont il mérite l'approbation reconnaissante de notre part, est sortie cette nombreuse production de cartes partielles, conçues dans des buts différents d'expression, de dessin, etc., mais la plupart extraites du même canevas. On conçoit dès lors comment cette facilité donnée au travail cartographique sur une si bonne base a été heureuse et a été la principale raison de la forte quote-part de la Suisse à l'exposition. Ce fait n'en montre que mieux le précieux usage pour la carto-

graphie auquel donnent lieu des travaux géodésiques bien faits.

Hommage à rendre encore à la mémoire de l'illustre fondateur de notre cartographie et à la direction actuelle du Bureau topographique fédéral.

Dans le groupe d'explorations et voyages, nous avons lieu de nous étonner de voir la Suisse présenter encore un chiffre de 18; plus fort que celui de plusieurs autres puissances, telles que l'Espagne, l'Italie, la Belgique, le même que celui de la République Argentine, tandis que la France est exprimée par 195 et l'Autriche-Hongrie par 125. Mais il faut le dire, ce chiffre est principalement formé des Annuaires du club alpin et des cartes partielles pour excursions dans nos Alpes.

Dans le 5me groupe, géographie économique, commerciale, statistique, l'Autriche donne le chiffre de 116, la France 120, la Russie 77, la Suède 47, tandis que la République Argentine s'élève à 106. Ici, nous trouvons comme représentant ce groupe de nombreux mémoires des ministères, des travaux de reconnaissances de frontières, des bulletins de bibliothèques et des cartes de nivellement qui auraient dû, à notre avis, trouver place ailleurs.

Maintenant, si, au lieu d'une comparaison générale de la force de chaque groupe entre les diverses nations, nous passons à la répartition dans chacune d'elles de ces mêmes groupes, nous trouverons quelques données intéressantes.

Pour la *Russie,* son plus fort chiffre est au 1er groupe: géographie mathématique, géodésie, topographie.

Pour la *Suède,* au 4me groupe : géographie historique, ethnographique.

Pour la *Norwége*, au 3me groupe: géographie physique, météorologie, géologie.

Pour le *Danemark*, au 4me groupe : géographie historique et ethnographie.

Pour l'*Angleterre*, le 7me groupe : explorations et voyages.

Pour les *Pays-Bas*, le 4me groupe : géographie historique et ethnographie.

Pour l'*Allemagne*, le 6me groupe : section topographique (état-major).

Pour l'*Autriche-Hongrie*, le 7me groupe : explorations et voyages.

Pour la *Belgique*, le 4me groupe : géographie historique, ethnographie.

Pour l'*Italie*, le 2me groupe : hydrographie, géographie maritime.

Pour la *Suisse*, le 6me groupe : section topographique d'état-major.

Pour l'*Espagne*, le 1er groupe : géographie mathématique, géodésie, topographie.

Pour *Hawaï*, le 6me groupe : topographie d'état-major.

Pour la *Turquie*, le 3me groupe : géographie physique, météorologie, géologie.

Pour le *Chili*, le 2me groupe : hydrographie, géographie maritime.

Pour la *République Argentine*, le 5me groupe : géographie économique, commerciale, statistique.

Pour la *France*, le 6me groupe : section topographique d'état-major.

Pour les *États-Unis*, le 3me groupe : géographie physique, météorologie, géologie.

Viennent ensuite, et à part, les clubs alpins pour lesquels l'Autriche-Hongrie, de beaucoup la plus forte, présente 80 numéros.

Tel est, Messieurs, le meilleur et plus fidèle résumé que j'ai pensé pouvoir vous donner de cette grande exposition, en prenant pour base de ce travail le catalogue officiel de l'exposition. Travail un peu long, un peu aride peut-être pour une communication, dans laquelle vous auriez désiré des données plus spéciales à la science géographique, mais, je le répète, je n'ai pu, ni voulu vous présenter un travail sur un sujet à part, laissant au compte rendu officiel le soin de vous satisfaire par les données complètes et exactes qu'il vous apportera.

Je dois dire aussi, et je tiens à ajouter au sujet des résultats que je viens de vous soumettre, que le chiffre n'est pas tout et que la qualité vaut souvent plus que la quantité; que le même nombre représente des valeurs tout à fait différentes; que, de plus, le classement dans le catalogue a dû présenter des difficultés qui ont réagi sur les chiffres inscrits, en les augmentant souvent d'une manière arbitraire. Quoi qu'il en soit de ces différentes causes d'erreurs, plus fortes peut-être pour cette première fois, j'ai pensé vous donner cependant ces résultats avec ce tableau et ces chiffres qui vous seront agréables ou utiles j'espère en quelque manière.

H.-B. de BEAUMONT.

Tableau statistique de l'exposition de géographie de Paris.

NATIONS	1er GROUPE — Géogr. mathém. Géodésie. Topographie.	2me GROUPE — Hydrographie. Géog. maritime.	3me GROUPE — Géogr. physique. Météorologie. Géologie.	4me GROUPE — Géog. historique. Ethnographie.	5me GROUPE — Géog. économiq. Commerciale. Statistique.	6me GROUPE — Section topographique d'état-major.	7me GROUPE — Explorations. Voyages.	TOTAL	CLUBS ALPINS
Russie.	96	69	51	81	77	79	30	483	
Suède.	13	27	30	50	47	25	37	229	
Norwége.	8	16	30	7	14	9	16	100	
Danemark.	15	6	17	38	4	20	10	110	
Angleterre.	51	2	4	4	—	18	56	135	5
Pays-Bas.	10	28	53	123	19	81	21	335	
Allemagne.	34	6	34	24	13	95	25	231	80 (Allemagne et Autriche-Hongrie)
Autriche-Hongrie.	61	15	70	38	116	88	125	513	
Belgique.	11	3	17	54	28	8	7	128	
Italie.	19	26	7	11	9	17	—	89	2
Suisse.	17	1	16	21	24	139	18	236	3
Espagne.	16	9	7	12	8	2	8	62	
Hawaï.	1	—	1	—	1	3	2	8	
Turquie.	9	5	15	5	7	4	3	48	
Chili.	—	18	9	—	—	—	—	27	
Japon.								13	
Républ. Argentine.	3	3	5	17	106	7	18	159	
France.	136	139	198	315	120	479	195	1582	15
États-Unis.	—	5	17	—	4	1	—	27	
	500	378	581	800	597	1075	571	4502	105

L'EXPÉDITION ALLEMANDE
POUR
l'exploration de l'Afrique équatoriale.

Nous avons fait connaître aux lecteurs du *Globe*, par un article inséré dans la livraison 4-6 de 1873, la fondation, l'organisation et les premiers débuts de l'expédition allemande envoyée à la côte occidentale d'Afrique, pour tenter de là l'exploration de l'intérieur de ce continent dans sa partie équatoriale, par les soins et sous la direction d'un comité formé sous le patronage des diverses sociétés géographiques de l'Allemagne, et à la tête duquel se trouvait le Dr Bastian, un des premiers et des plus zélés pionniers dans l'étude de ces contrées.

Une feuille périodique publiée par ce comité sous le titre de Correspondance de l'expédition allemande (Correspondenzblatt der Afrikanischen Gesellschaft) a tenu dès lors les amis de la géographie au courant des nouvelles de la marche et des travaux de cette entreprise, en donnant les rapports envoyés au comité par les différents savants attachés à l'expédition, et entre autres par le Dr Güssfeldt, à qui en avait été confiée la direction.

Les premiers mois qui suivirent l'arrivée du personnel et du matériel de l'expédition à Chinchoxo, point de la côte de Loango, qui avait été choisi pour servir de base et de point de départ de l'expédition, furent consacrés, en attendant le moment favorable pour se mettre en route, savoir la fin de la saison pluvieuse, laquelle dure de novembre à mai, à poursuivre et à compléter les préparatifs de tous genres né-

cessaires à une pareille entreprise et à recueillir, soit par des excursions effectuées de divers côtés, soit par les relations nouées avec les indigènes et avec les commerçants européens, qui possèdent et exploitent les factoreries établies en assez grand nombre sur cette côte et sur le cours inférieur des rivières qui la parcourent, le plus possible de renseignements et d'observations, en vue de la marche ultérieure en avant de l'expédition. Outre les renseignements recueillis de cette manière, ces excursions des divers savants qui la composaient, l'ont enrichie de nombreuses collections de spécimens de la faune et de la flore soit actuelles, soit fossiles de ces contrées, lesquelles ont été envoyées en Europe au Comité et ont servi à former à Berlin un musée fort intéressant. Un des membres de l'expédition, M. le Dr Falkenstein, a pu exécuter et envoyer un certain nombre de photographies, qui ont eu un grand succès auprès de ceux qui ont été admis à les examiner. Ce sont soit des vues du pays, soit des représentations de personnages indigènes, soit isolés, soit en groupes, mais ces dernières ne peuvent être obtenues que très-difficilement, vu la répulsion des nègres à laisser prendre leur portrait; l'arrivée de M. Falkenstein avec son appareil et ses essais de s'en servir causaient toujours de grands rassemblements accompagnés de cris formidables; il raconte qu'une fois entre autres sa présence et la tentative qu'il fit de photographier un fétiche, suscita un tel concours et tumulte de la part des indigènes, qu'il dut, sur l'injonction du chef, plier bagage et se retirer. Il voulut une autre fois prendre la photographie d'une caravane venant de fort loin dans l'intérieur, mais sans plus de succès; il dut se contenter de faire celle d'une négresse qui en faisait partie, remarquable par le tatouage qu'elle portait, sur le dos en particulier. Il put en prendre encore quelques autres dans une excursion sur le fleuve Chiloango.

M. Güssfeldt mit à profit le temps d'attente qu'il dut passer à la station de Chinchoxo, retenu d'une part par la saison des pluies, d'autre part par l'état de sa santé, atteinte par les attaques de ces fièvres auxquelles aucun Européen, arrivant dans ces contrées, ne peut échapper complétement, pour recueillir un grand nombre d'observations, soit astronomiques, soit magnétiques; il a déterminé la position exacte d'un certain nombre de points, celle entre autres de la station susnommée, qui devait servir de base d'opération à l'expédition.

Ce qui a été enfin son occupation principale et la plus importante parmi ces travaux préliminaires, en même temps que la plus grande difficulté de l'entreprise, celle à laquelle est dû son insuccès, a été de se pourvoir des porteurs nécessaires à toute expédition dans l'intérieur de l'Afrique équatoriale, où font totalement défaut les autres moyens de transport que l'on a à sa disposition dans d'autres régions de ce continent, tels que le chameau dans le nord, l'âne en Égypte, en Nubie et en Abyssinie, le bœuf dans le sud. Ici on n'a pas d'autres ressources que les bras et le dos des indigènes. Et encore, que de fois, lorsqu'on en a trouvé et engagé, qui soient qualifiés, accoutumés à de pareils voyages et susceptibles d'être formés à quelque discipline, n'éprouve-t-on pas de cruels déboires par l'insubordination, la fuite et la désertion de tout ou partie de son personnel, et combien d'expéditions, bien organisées et bien montées d'ailleurs, ont échoué pour cette raison. Le Dr Güssfeldt était parvenu, après beaucoup de peines et de démarches, à réunir et à engager une centaine de ces aides indispensables, et cela non pas dans la contrée même, mais en faisant personnellement le voyage de St.-Paul de Loanda, et en réclamant et obtenant le concours bienveillant du gouverneur portugais qui y réside. Ce voyage à Loanda et de là à Benguela, celui des hommes engagés

dans cette dernière localité pour les amener à Chinchoxo en diverses escouades successives, l'instruction préliminaire qui dut leur être donnée pour les former d'abord à la discipline, sous la direction du major prussien M. de Méchow, attaché à l'expédition, tout cela absorba naturellement un temps plus considérable qu'on ne l'avait prévu, de telle sorte que le mois de mai, l'époque favorable et primitivement fixée pour se mettre en marche vers l'intérieur, fut dépassé, et il fallut remettre au mois de mai de l'année suivante; car, comme nous l'avons dit plus haut, il ne peut être question de voyager dans ces régions une fois qu'arrive la saison des pluies, pendant laquelle il devient impossible soit de traverser les fleuves et les rivières, et même les simples ruisseaux qui se transforment ou en torrents, ou en vastes marais, soit d'avancer dans les forêts, déjà si souvent impénétrables à l'homme en temps ordinaire, et qui, dans la saison pluvieuse, deviennent aussi de véritables fondrières et des foyers de fièvres et de maladies, meurtrières pour le voyageur qui s'y hasarde et qui y succombe le plus souvent, comme cela est arrivé au regrettable et regretté Livingstone. La grande quantité d'insectes, de mouches entre autres, particulièrement abondantes et insupportables à cette époque de l'année, est aussi un obstacle dont il faut tenir compte.

A côté des difficultés et contrariétés suscitées par cette question des porteurs indigènes, de leur installation et de leur *éducation*, l'expédition en subit encore une autre dans les contestations fréquentes qu'elle eut à soutenir avec les populations du pays, et qui furent à deux ou trois reprises sur le point de se changer en lutte et combat à main armée, mais l'autorité acquise par le Dr Güssfeldt, et sa fermeté vis-à-vis des chefs indigènes, en même temps que sa sage prudence, imitée par ses autres collègues, vint à bout, après bien des pourparlers qu'il appuya d'une démonstration mili-

taire, d'écarter cette fâcheuse éventualité, dont les suites auraient pu être des plus graves pour l'expédition.

Découragé par toutes ces difficultés qui semblaient se conjurer contre le succès espéré et entrevu au premier abord de ses projets, et jugeant que de persister dans leur poursuite dans ces conditions serait une entreprise insensée et où l'on ne ferait que jeter inutilement les fonds recueillis et fournis par l'entremise des divers comités en Allemagne, M. Güssfeldt se décida, après avoir de nouveau examiné et étudié la question sous toutes ses faces, et sur l'avis unanime de ses collègues de l'expédition, à revenir en personne en Europe pour rendre compte de la situation au Comité-directeur, et conférer avec les hommes compétents, qui en font partie, de l'opportunité de poursuivre l'expédition, tout au moins dans les mêmes conditions, en conservant ou en abandonnant la station choisie de Chinchoxo, comme point de départ et base des opérations.

Ce retour du chef de l'expédition a eu lieu, ainsi que la conférence, et à la suite de celle-ci, après une discussion approfondie et un examen sérieux des éléments et des chances présentement peu favorables de succès que rencontre l'expédition, l'abandon du projet pour le moment a été résolu, et sa réalisation remise à un meilleur avenir.

La question capitale est et restera toujours, comme pour toute expédition dans l'intérieur de l'Afrique, celle des moyens de transport, et les difficultés seront toujours considérablement accrues partout où l'on n'aura pas d'autre ressource sous ce rapport que celle des porteurs indigènes. La possibilité de l'emploi des éléphants comme bêtes de somme a été soulevée et développée, par le Dr Petermann entre autres, dans ses *Mittheilungen* (livraison de décembre 1874). En admettant qu'on puisse mettre de côté l'objection de la difficulté pour ces animaux d'avancer dans ces forêts, où la

plupart du temps il n'y a que des sentiers qu'un homme seul, et un nègre encore, peut parcourir, et utiliser au Congo les services de ces animaux comme on le fait aux Indes, et comme on l'a fait dans l'expédition d'Abyssinie, il reste toujours la question des frais énormes qu'occasionneraient soit leur transport jusque sur les lieux où ils devraient être utilisés, soit leur entretien pendant le voyage même de l'exploration.

Une autre proposition, faite au Comité, en vue de l'étude ultérieure des moyens de transport, a été celle de M. G. Rohlfs, à qui la grande habitude acquise personnellement par lui des voyages africains donne une certaine compétence dans la question, et qui, quant à lui, conseillerait l'emploi des ânes, à cause de leur coût relativement modique, de leur sobriété et de leur force de résistance vis-à-vis des influences du climat.

Mais, à ce dernier point de vue même, cet animal, si répandu et si utile dans l'Afrique du nord, se comporterait-il de même dans la région équatoriale de ce continent ? En outre, parviendrait-il à avancer dans ces forêts souvent si serrées, et au milieu des hautes herbes des prairies, là où celles-ci remplacent les premières ? Il semble que la question est préjugée par cette considération que si cet animal pouvait réellement s'adapter à ces régions et à leur climat, les négociants hollandais, anglais et portugais l'auraient dès longtemps introduit et acclimaté, vu les avantages qu'il présente.

Pour faire connaître à nos lecteurs avec plus de détails les phases et péripéties, qui ont accompagné et marqué les commencements de l'entreprise, pendant sa durée de plus de deux ans, nous ne saurions mieux faire que de mettre sous leurs yeux la traduction suivante du rapport même que M. le

Dr Güssfeldt a présenté à l'assemblée du mois d'octobre de cette année de la Société de Géographie de Berlin.

Rapport du Dr Güssfeldt.

Il y a trois ans bientôt que s'élevait, au milieu de vous, la voix éloquente et persuasive d'un homme qu'y autorisaient d'une manière toute spéciale, à la fois son amour et son zèle pour la cause des progrès de la science géographique, sa profonde conviction du rôle que notre nation est appelée à remplir dans le monde, et la connaissance personnelle de ces régions en particulier, pour vous inviter à tourner votre attention et vos efforts vers ce but intéressant entre tous, une exploration scientifique de l'intérieur de l'Afrique équatoriale.

Le succès qu'eut cette invitation, tant auprès de la Société de Géographie de Berlin, qu'auprès de toutes les sociétés de géographie de l'Allemagne, mérite d'être considéré comme un glorieux et éternel monument de notre développement national. Grâce à la faveur que cette entreprise trouva chez S. M. l'Empereur, ainsi que chez leurs Altesses de la maison de Hohenzollern et chez beaucoup d'autres princes allemands, grâce également au vif intérêt manifesté dans les cercles les plus divers de notre pays, toute cette somme d'efforts finit par trouver sa digne expression dans la fondation de la Société Africaine qui se constitua au commencement de 1873, et qui, dès le mois de mai de la même année, put envoyer sa première expédition vers la côte occidentale de cette partie de l'Afrique.

Chargé de la conduite de cette expédition, je quittai l'Europe le 30 mai 1873 pour y revenir à la fin d'août de cette année-ci, après une absence de deux ans et demi.

Aujourd'hui vous me retrouvez devant vous, et cette fois,

pour vous prier d'entendre le récit des péripéties de mon voyage et vous mettre à même de juger si j'ai mérité ou non votre confiance.

La fatalité a appesanti sur moi sa main de fer, sans m'accorder en revanche les jouissances qui furent la récompense méritée des grands voyageurs africains de notre nation. Dans ce moment vous me voyez aux prises avec ma dernière difficulté, celle de concilier l'importance d'un récit complet avec les exigences du temps et avec la clarté de l'exposition.

Au moment où j'atteignis le théâtre de mon activité, l'embouchure du Zaïre, le 25 juillet 1873, l'expédition avait déjà été frappée d'un coup douloureux. Le navire, destiné à me transporter à la côte avec tout mon équipement, donna, par une nuit sombre, sur un écueil. Je perdis ainsi en quelques secondes un matériel qui avait coûté plusieurs mois de préparatifs, et en abordant à la côte, près du phare de Sierra Leone, avec une mauvaise barque à trois rames, je n'avais guère sauvé que ma vie. Je n'en résolus pas moins de continuer mon voyage, certain que j'étais de l'assistance fidèle que je trouverais dans ma patrie : cet espoir ne fut pas vain. Six semaines après mon naufrage je me trouvai à Banana, lieu où la côte occidentale de l'Afrique est coupée par le 6° degré de latitude sud.

La tâche que m'avait confiée la Société Africaine était double ; elle consistait :

1° Dans l'établissement sur la côte de Loango d'une station de dépôt, pour le personnel ainsi que pour le matériel de l'expédition ;

2° Dans l'organisation d'une expédition à l'intérieur.

La première partie de la tâche est accomplie, la seconde a échoué parce que certains faits sur la réalité desquels se basait sa réussite, se trouvèrent être illusoires, comme ne me

le démontrèrent que trop mes voyages et mes expériences dans l'Afrique occidentale.

Lorsque cette première expédition allemande partit pour l'Afrique, on ne savait presque rien de la côte de Loango ; car les seules et rares nouvelles qu'on avait de ce pays datent d'un temps déjà éloigné. Aucune exploration antérieure ne me permettait d'en apprécier quelque peu exactement l'étendue. Nous ne connaissions pas davantage les mœurs ni la langue des habitants, ni la nature des rapports qu'ils auraient un jour avec les blancs, ni les ressources qu'y trouveraient les voyageurs. Toutes ces notions, je dus me les procurer moi-même.

Je me mis à l'œuvre dès le jour de mon arrivée. Je reconnus de suite que la connaissance de la langue portugaise était la condition fondamentale de toute action indépendante. Le portugais est parlé par les nègres de la côte, et d'ailleurs tous les trafiquants blancs en état de me renseigner sur les nègres sont Portugais. J'appris leur langue à force de m'entretenir avec eux de leurs affaires, si bien qu'au bout de six semaines déjà je connaissais assez le pays, les gens et leur langage usuel pour être à même de fonder une station à Chinchoxo.

Ce lieu avait été choisi de concert avec M. Bastian, que son zèle pour notre entreprise y avait amené en même temps que moi. Les devoirs impérieux qui rappelèrent chez lui cet homme éminent, ne lui permirent pas de prolonger son séjour à la côte assez longtemps pour voir confirmer ou anéantir les espérances qu'avaient fait naitre nos premières impressions. Vous savez qu'il partit dès le 12 octobre 1873, et vous avez aussi appris, combien peu s'en est fallu que la mort ne nous enlevât la vie précieuse de ce voyageur dans son trajet pour revenir chez lui.

Chinchoxo était une ancienne factorerie abandonnée, une misérable cabane, dont les parois étaient formées des tiges

d'une cyperacée. Elle était couverte d'un toit fait en branches de palmier, et qui avait déjà essuyé plus d'une des terribles pluies des tropiques. Je pris les mesures nécessaires pour en faire une demeure habitable pour mes futurs compagnons européens, autant du moins que le permettait le climat de ce continent impitoyable. Je renouvelai la toiture grouillante de vermine, d'araignées, de guêpes et même de rats ; je couvris de planches le sol humide et argileux ; je nettoyai les murs ; je bâtis des cabanes destinées aux domestiques nègres ; je fis venir des factoreries de la côte les ustensiles indispensables, si bien que le 13 octobre, j'étais parvenu à loger les membres faisant alors partie de l'expédition et résidant jusque-là dans différentes localités de la côte. J'étais assisté dans mes efforts par deux hommes auxquels la reconnaissance assignera une place dans l'histoire de notre entreprise, MM. Viervant et Moreira, le premier Hollandais, le second Portugais ; tous deux furent victimes du climat africain, malgré les soins assidus et dévoués que leur prodigua le médecin de l'expédition.

Dès que la station fut achevée et que je me fus mis en relation avec les nombreux chefs nègres qui se partagent la domination des régions à parcourir, j'abordai ma véritable tâche, celle de l'exploration géographique du pays. Mes relations directes et indépendantes avec la population nègre à l'occasion de l'établissement de la station, avaient été pour moi une dure mais excellente école, et les rapports personnels que j'avais eus avec les Portugais du voisinage m'avaient appris aussi bien des choses propres à augmenter mon assurance. Dans une excursion de huit jours avec un Espagnol, M. Miguel Reale, dans la contrée située à l'est de Chinchoxo, j'achevai de me familiariser avec certains usages qui, dans une grande partie du pays, ont force de loi parmi les indigènes. J'étais donc préparé autant que me l'avait permis

mon court séjour à la côte, et j'en étais même déjà quitte avec ma première fièvre. Ayant d'ailleurs sauvé du naufrage les instruments indispensables, tels que : le sextant, l'horizontal, la montre, la boussole de poche, l'anéroïde, un thermomètre et l'annuaire astronomique, je possédais les moyens de procéder avec une exactitude suffisante aux déterminations astronomiques, aux mesures d'altitude et au levé de l'itinéraire.

La côte du Loango, que l'on m'avait assignée comme base d'opérations, n'est pas une région d'une étendue précise; elle a pour nous un sens plutôt géographique que politique. Les limites de l'ancien royaume de Loango coupaient la côte par 4° et 5° environ de latitude sud, tandis qu'une étude géographique plus exacte de cette côte permet de les reculer d'un degré au sud et à peu près autant au nord. Je nommerai donc côte de Loango le territoire limité au sud par le Zaïre, et au nord par le Nhangha, c'est-à-dire le territoire situé entre 3° et 6° de latitude sud. En admettant que la ligne moyenne de la côte dévie de 37 $^1/_2$° de la direction nord-sud, la longueur en serait donc d'une soixantaine de milles allemands. La partie méridionale de cette région est peuplée par les trop fameux Musseronghos des bords du Zaïre; à ceux-ci confinent les Kabindas; puis viennent les habitants de Loango qui, plus au nord, s'appellent Bavilis, et enfin les Balumbos qui habitent jusqu'au delà du Nhangha. Toutefois les populations au nord du 4me degré diffèrent à tant d'égards de celles du sud, qu'il sera convenu que la description suivante ne concernera que la région comprise entre le 4° et le 6° de latitude sud.

Il existait jadis dans ce pays des États nègres bien délimités et organisés; d'abord l'État de Kakango avec la ville d'Angoy ou de Kabinda, et le grand État des Boali, que nous nommons actuellement le Loango. Ces États sont maintenant

en pleine voie de dissolution, et il ne reste guère de toute leur organisation politique qu'un certain nombre de titres honorifiques. La seule chose restée vivace, c'est la tradition qui transmet d'une génération à l'autre certaines lois précises réglant le mode de vivre des indigènes et leurs relations mutuelles. Les nègres sont, sans exception, adonnés au fétichisme. Ils admettent un Être suprême qu'ils nomment Zambi, et qui est si haut placé dans leur croyance qu'ils pensent ne pouvoir communiquer avec lui que par l'intermédiaire de leurs fétiches, dont chacun est le siége d'une puissance particulière. Chaque fétiche est représenté par un Ganga N'kissi, soit docteur fétiche; c'est à ce personnage qu'on s'adresse si l'on veut s'assurer de l'intercession du fétiche. Le christianisme n'a pas gagné plus de terrain que l'Islam parmi ces populations. Les nègres de ces contrées se distinguent entre toutes les tribus de la côte occidentale par leur intelligence et leur adresse. Jadis la traite des esclaves et plus tard le commerce légitime, les a mis en rapports avec les blancs établis dans les factoreries.

Les produits de la partie de l'Afrique comprise entre 3,5° et 4,5° de latitude sud, sont l'huile de palme, l'amande de noix de palmier, l'arachide et, de là au nord, la gomme élastique; quant à l'ivoire, il n'y figure que pour des quantités de plus en plus restreintes. Les marchands blancs ne vont jamais à l'intérieur, ni les indigènes de l'intérieur à la côte, double circonstance qui est sans doute la cause de notre ignorance de cet intérieur.

Les nègres de la côte se nomment simplement Fioths; leur langue est remarquablement riche et développée. Il existe chez eux quatre classes sociales, dont la première et la quatrième sont particulièrement tranchées :

1. Les Fumes, c'est-à-dire les princes;
2. Les « Cavalheiros, » personnages jouissant encore du

titre d'une dignité en usage à l'époque où le pays formait un état organisé;

3. Le peuple libre, c'est-à-dire les véritables Fioths, et

4. Les esclaves.

On pourrait subdiviser le pays en le groupant par cavalheiros, entre lesquels d'ailleurs il existe certains liens.

Les princes sont considérés comme des êtres supérieurs appartenant à une race particulière. Ils s'envisagent entre eux comme frères et solidaires les uns des autres; aussi ne voit-on presque jamais de mariages entre princes et princesses. Une princesse peut se marier avec qui elle veut et aussi souvent que cela lui plaît; ses enfants deviennent princes, lors même qu'ils descendraient du plus vil des esclaves, tandis que la dignité de Fume ne passe pas aux enfants des princes. Ceux-ci forment plutôt une classe à part sous le nom de Moanofumes, c'est-à-dire enfants de prince, et leurs enfants constituent de nouveau une caste à part, celle des Tekele fumes, c'est-à-dire petits-enfants de princes. Les princes ont un si grand nombre de priviléges, et en abusent avec tant de licence, que leur apparition est loin d'être accueillie avec autant de joie que chez nous.

Les épouses des princes ont quelques priviléges; elles seules, par exemple, ont le droit de porter des bracelets en ivoire et elles sont enterrées différemment des autres femmes.

Lorsqu'un homme se marie, il doit payer aux parents de sa femme une somme stipulée d'avance. La polygamie, en usage chez tous les nègres opulents, n'est qu'une question de fortune. Les femmes sont tenues à cultiver les champs et à faire la cuisine. Il n'y a aucune honte pour une jeune fille de vivre en concubinage avec un homme, qui n'est tenu, dans ce cas, qu'au payement d'une bagatelle aux parents, de même que la jeune fille n'a d'autre obligation que de faire la cuisine.

Les nègres opulents mettent leur amour-propre à avoir beaucoup de femmes, beaucoup d'esclaves et beaucoup d'enfants. Un trait caractéristique des rapports entre esclaves et maîtres, c'est que ceux-ci les nomment « leurs enfants. » Pour être mieux renseigné sur sa famille, il faut demander au nègre : Celui-ci est-il un « filho da mulher, » c'est-à-dire un fils de ta femme, ou un « filho da fazenda? » c'est-à-dire un fils de ta marchandise, ou acheté avec ta marchandise, un esclave.

Chez les nègres, les plus grandes fêtes ont lieu à l'occasion des funérailles des riches ; on se livre alors à des danses immodérées et on y dépense des fortunes entières. La mort d'un homme de cette condition a toujours pour conséquence la mort de ceux qui sont accusés d'avoir tué le défunt par leur sorcellerie.

Les indigènes de la côte se vêtissent presque sans exception d'étoffes de coton importées par le commerce ; ils sont drapés d'une sorte de tablier d'un effet très-pittoresque. Les hommes de condition portent de plus une veste brodée et un bonnet. Les femmes s'enveloppent d'une grande pièce d'étoffe, mais pendant les danses funéraires elles doivent se découvrir les seins. La conduite extérieure des hommes et des femmes est du reste extrêmement décente.

Les indigènes demeurent groupés dans des villages ; jamais ils ne vivent isolés. Leurs cabanes se nomment *chimbeks;* leur nombre ne dépasse pas 25 en moyenne par village. A la tête de chaque village est un chef qui exerce un pouvoir patriarcal. Les cabanes, de forme carrée ou oblongue, sont pour la plupart très-convenablement construites en tiges de cypéracées et en branches de palmier. Dans la règle le mari et la femme habitent ensemble une cabane, tandis que les enfants dorment sous un simple toit-abri. Celui qui a plusieurs femmes loge chacune d'elles dans une ca-

bane, et entoure le tout d'une haute palissade établie de façon qu'on ne puisse parvenir dans la cour que par un long corridor formé par de hautes parois.

L'agriculture ne produit que juste ce qu'il faut pour l'usage journalier, en sorte que lorsque les pluies ou les récoltes viennent à manquer, il y a une telle famine que l'on vend des esclaves pour une branche de bananier. A l'exception du maïs, il n'y a point de céréales. La nourriture principale consiste en manioc; le pisang ne vient qu'en seconde ligne; en outre on cultive la patate douce, des fèves, des haricots, des arachides et du maïs. Il faut encore noter comme important le fruit du palmier-olivier, dont l'huile brun-jaune fournit aux mets leur matière grasse, ainsi que le poivrier indigène, dont les fruits servent de condiment. La canne à sucre est très-rare; en revanche on trouve du tabac dans presque tous les villages. Les citronniers à petits fruits verts sont très-répandus, mais en petites quantités à la fois, à l'inverse de l'oranger qui abonde, mais par places seulement. Les ananas se trouvent à profusion dans certaines forêts; ils y poussent si serrés qu'ils forment des retranchements naturels. Enfin la prune de Mango et quelques autres fruits du Brésil s'y sont acclimatés. Le caféier et le cotonnier s'y rencontrent également, mais en trop petite quantité pour que le commerce puisse en tirer des avantages; toutefois le coton est utilisé pour des broderies. En fait d'animaux domestiques, il y a des poules, des chèvres et des chiens, ainsi que le mouton à poil lisse et à longues jambes; on trouve de plus quelques canards et quelques porcs, mais çà et là seulement. La chasse, qui se fait au moyen de fusils à silex ou d'appâts et autres engins, est si peu productive, que c'est toujours un événement lorsque les chasseurs reviennent avec une antilope, un sanglier ou un buffle. En revanche il y a partout

des pêcheries, et les canots de pêcheurs s'aventurent fort loin dans la mer.

La côte est un pays de collines; le paysage, semblable à un parc, est caractérisé par l'absence de forêts étendues et par l'importance des savanes auxquelles on donne ici le nom de *campines*. — L'année n'a que deux saisons, la sèche, qu'ils nomment « l'année du brouillard, » et l'humide ou « l'année de la pluie. » Le mois commence pour eux au moment où le croissant de la lune devient visible; chaque mois a son nom particulier, mais il y a peu de nègres qui connaissent tous ces noms. La semaine a 4 jours; chaque quatrième est un dimanche (Sono), jour où l'on ne peut tenir un *palaver*.

La saison sèche commence le 15 mai, époque où finissent les pluies; alors la campine se dessèche lentement et quand elle est assez sèche, c'est-à-dire en juillet, on y met le feu. Dans cette saison le ciel est souvent couvert et les nuits ainsi que les matinées sont si fraîches et si humides, qu'on est bien aise de porter des habits d'hiver. Au mois de septembre commencent les premières pluies; elles sont d'abord fines et ne deviennent violentes que lorsque le soleil a passé le zénith, ce qui, dans ces latitudes, n'a lieu qu'au commencement d'octobre; la végétation renaît alors à la vie et se pare de la plus fraîche verdure. Vers la fin de décembre les pluies subissent une interruption qui dure jusqu'à la fin de janvier. Mais, à cette époque, le soleil ayant dépassé le solstice, elles reviennent avec une violence redoublée : c'est le moment des grandes pluies et de ces terribles décharges électriques qui font sentir à l'homme sa petitesse et l'obligent à se rappeler ce qu'il est : un misérable atome dans l'immensité de la création.

J'avais donc à chercher, sur cette portion de la côte, en m'étendant jusqu'à 1° plus au Nord, un point de départ convenable pour l'expédition. Entre les deux fleuves qui limi-

taient ma zone, le Zaïre au Sud et le Nhanga au Nord, il y en a trois autres dont les embouchures pouvaient être examinées à ce point de vue. Ce sont, en allant du Sud au Nord, le Loango-Luz, le Loëma et le Quillu. Ayant choisi ce dernier fleuve, le plus considérable des trois, pour l'explorer le premier, je me rendis aussitôt à son embouchure, située par 4°,27′ de latitude Sud. Loin d'être partout à égale distance du littoral, la large ceinture de forêts qui sépare la côte de l'intérieur encore inconnu se rapproche parfois de la mer, et nous l'avons même vu, près du Quillu, arriver à la plage. Dès que l'on a quitté la région des bois de mangroves, là où la marée ne se fait plus sentir dans le fleuve et où cesse la lutte éternelle des flots salés de la mer avec les eaux douces du fleuve, commencent les majestueuses forêts vierges africaines avec leurs feuillages élancés, leurs arbustes maigres et leurs Scitaminées. La fôrêt vierge a ici un tout autre caractère que les bois qui ombragent les vallons humides du littoral, ou ceux qui se dressent comme des îles sur les collines herbeuses.

Le fleuve que j'entrepris de remonter, et qui a ici, à son embouchure, la largeur du Rhin, roule ses ondes imposantes à travers les forêts dont le silence n'est troublé que par le cri des perroquets ou le souffle bruyant des hippopotames. Ce n'est qu'après un trajet de 12 heures en canot, que l'on voit s'élever les bords plats jusque-là, et apparaître le roc à travers les bancs d'argile. On devine l'approche des cataractes, le fleuve se rétrécit jusqu'à n'avoir que 30 pas de largeur en s'échappant de la gorge de Gosu; déjà les pierres commencent à encombrer son lit, et enfin, arrivé vers un bassin lacustre d'un effet très-pittoresque, on voit tomber le fleuve du haut d'un long couloir rocheux. Ce sont les cataractes de Bumina réputées inaccessibles aux blancs avant mon arrivée. J'établis ma station dans le voi-

sinage et me mis à explorer de là le pays des deux côtés de la rivière. Partout je trouvai aux bois le même caractère de grandeur; partout le même luxe d'une végétation à peine interrompue par l'espace nécessaire pour les villages. Les indigènes que j'allais trouver chez eux, me recevaient sans hostilité aussitôt qu'ils avaient surmonté l'émotion causée par la vue d'un blanc. J'étais toujours reçu avec une certaine cérémonie par le chef du village, et partout je m'empressais de déclarer, dans un langage adapté aux idées des nègres, que j'étais amené chez eux par les intentions les plus pacifiques. Lorsque je crus m'apercevoir que ma renommée avait pénétré assez loin pour m'ouvrir les voies, et que je vis les populations familiarisées avec ce phénomène d'un blanc voyageant à pied comme eux, j'avisai aux moyens de continuer mon voyage par terre. J'avais réuni une poignée de gens pour m'accompagner jusqu'à une certaine station intérieure; cette escorte consistait en 6 Bavilis de la côte et en 6 Bajombés des bois. Tout était prêt pour le départ, lorsque je fus pris, accident très-fréquent, d'une fièvre si violente, que j'en fus comme anéanti, et que je restai pendant une demi-journée et une nuit étendu, sans bouger, sur ma natte. Cependant, avec une énergie dont on ne se sent capable que dans de pareils voyages d'exploration, je me relevai le lendemain matin pour entreprendre, dans un état de faiblesse indescriptible, la marche pénible à travers les chaînes boisées de ce pays inconnu.

Mon itinéraire, indiqué sur une carte qui a été publiée, suit de plus ou moins près le cours du Quillu, des forêts de Majombé, jusqu'au pays de Janguela habité par les Bakunias. C'est de là, du haut d'une chaîne de montagnes haute de 2000 pieds, traversée par ma petite caravane, qu'il me fut donné pour la première fois d'entrevoir le continent inconnu, et cela jusqu'assez loin dans la direction où je cherchai la so-

lution du grand problème. La possibilité d'y pénétrer était évidente pour moi, et c'est pourquoi ce coup d'œil me fit éprouver des sensations inconnues auparavant, sensations sous l'influence desquelles les pressentiments sombres et souvent accablants, firent place à un enthousiasme qui me fit bientôt oublier toutes les peines du voyage. Ces peines ne me firent en effet pas défaut, comme vous en pourrez juger par le récit suivant d'une de nos journées de marche. « Après une nuit d'un repos douteux, vu les fatigues de la veille et la couche dure et malsaine de la terre nue, il me fallait être debout dès l'aube du jour, afin de réveiller mes gens. Pour déjeuner j'avais du thé et une insipide banane rôtie. Après m'être évertué à activer le chargement des porteurs et à repousser les dernières réclamations du chef du village, je me mis en marche avec ma caravane. L'allure était le plus souvent si rapide, que ce ne fut que grâce à une grande habitude de la boussole, de la montre et de l'anéroïde, que toutes les cinq minutes, comme cela était devenu nécessaire, je pus faire les observations voulues. Après quatre heures de marche, on faisait une halte employée à préparer les provisions achetées et à compléter ou à rendre lisibles les notes prises en chemin, puis on repartait, et au bout de quatre autres heures on atteignait la station. Mais au lieu de jouir du repos, si désirable après une marche de 8 heures dans un climat tropical et par des chemins effroyables, je n'étais pas plus tôt arrivé, que je me voyais entouré de tous les habitants du village qui observaient tous mes mouvements. Bientôt apparaissait, habillé en gala, le chef du village suivi de sa cour. Alors s'engageaient les salutations d'usage, le *palaver* (c'est-à-dire parole cérémonielle), sorte d'entretien dans lequel je faisais réciter mon discours, invariablement le même, et recevais en revanche les cadeaux, consistant en bananes, manioc, poules; parfois c'était une chèvre. Suivait un moment de repos relatif,

celui des préparatifs pour mon repas. Il faut dire qu'il arrive rarement à un nègre des bois d'importuner un blanc pendant son repas, et moi d'autant moins que, pour conserver mon prestige, je veillais soigneusement à ce que personne n'y assistât. Mais dès que, le repas achevé, je voulais profiter de la nuit pour procéder à mes observations astronomiques, arrivait, avec une suite renforcée, le chef du village, et alors recommençait le palaver, au seuil même de ma cabane, et à la vue de tout le peuple rassemblé autour de nous. On me suscitait de plus ou moins grandes difficultés pour mes projets d'exploration, le tout dans le but de me soustraire autant que possible d'étoffes et autres objets d'échange. Mais en Afrique on éprouve, aussi bien qu'ailleurs, la vérité du proverbe « le temps est de l'argent; » or la durée, la possibilité même du voyage dépendant de la quantité des marchandises dont on dispose, et le nombre restreint des porteurs ne me permettant pas d'en emporter beaucoup, je dus me démener des pieds et des mains pour m'en tirer le meilleur marché possible. Ainsi j'étais certain d'avance que si la veille j'avais donné davantage que je n'offrais le lendemain, on se prévalait du chiffre de la veille comme d'un précédent. En attendant, ces palavers vous font perdre un temps précieux, le corps, déjà fatigué, est encore énervé par la fièvre qui se déclare inopinément; puis le ciel, bien étoilé avant le palaver, peut se couvrir d'un moment à l'autre. Quand enfin je me retrouvais seul, je me hâtais de reprendre mes observations astronomiques; furtivement, comme un voleur, je m'esquivais du village, afin de ne pas éveiller la méfiance des indigènes qui, dans toutes ces opérations scientifiques, ne voient que des sortiléges sinistres. Souvent la main tremble encore tellement par suite des scènes qui viennent d'avoir lieu, que les premières observations doivent d'emblée porter le point d'interrogation; les moustiques peuvent assaillir impunément

l'observateur; les habits sont trempés par la rosée, tandis que l'attention et les efforts soutenus que comporte l'opération vous mettent dans un état de transpiration intense. La nuit est souvent avancée quand le voyageur peut enfin s'étendre sur sa couche pour y goûter quelques heures de repos, et puiser des forces pour les événements incertains du lendemain. »

Néanmoins, il ne m'avait fallu qu'un temps relativement court, pour pénétrer bien au delà du point où cessent les relations avec la côte. J'aurais pu facilement pousser mon voyage encore plus loin si mes porteurs avaient consenti à m'accompagner. D'ailleurs j'étais équipé comme un naufragé, ne possédant même que les deux dernières des trois choses requises pour un voyage en Afrique, savoir : lit de camp, thé et ustensiles de cuisine prussiens. On était en novembre, et les pluies pouvaient à chaque instant revenir avec une violence qui eût rendu tout voyage impossible. Je me décidai donc au retour, fort de ma confiance en moi-même et des expériences que j'avais faites sur la conduite des indigènes envers « le blanc, » ainsi que sur l'attitude des porteurs. En somme les indigènes, quoique souvent récalcitrants, avaient toujours fini par me laisser passer et les porteurs ne s'étaient pas enfuis. La première expérience me parut encourageante, je n'avais éprouvé de fâcheux que le refus des porteurs de dépasser un certain point. En décembre 1873 j'étais de retour à la côte.

Quatre mois étaient donc à peine écoulés que j'avais déjà pénétré dans des contrées que jusque-là aucun pied européen n'avait foulées, et établi, par des observations astronomiques exactes, une base géographique pour toutes les entreprises postérieures. Pour ce qui concerne le but de ma mission, j'étais convaincu de la possibilité du parcours de l'intérieur, mais

aussi de l'impossibilité de se procurer des porteurs à la côte même du Loango.

Or, pour toute expédition dans l'Afrique occidentale, *la question capitale est celle des porteurs.* En effet, toutes les autres difficultés peuvent être surmontées à force de moyens matériels, d'énergie ou de capacité intellectuelle, *mais la question des porteurs est la pierre philosophale de l'explorateur ;* celui qui la trouvera aura fait la plus grosse moitié de sa tâche.

Dans d'autres parties de l'Afrique il existe des classes de porteurs, ou du moins des gens ayant la notion de la distance et de la locomotion à travers de grands espaces, des gens faits au travail spécial de porter plusieurs jours de suite des fardeaux, et auxquels leur occupation communique même un certain esprit d'entreprise; dans la partie méridionale de l'Afrique équatoriale on ne trouve *pas un seul* homme de cette catégorie. On n'y connaît point non plus de route commerciale dans le vrai sens du mot, bien qu'il n'y ait aucun doute que le continent tout entier ne soit traversé par un réseau serré de petits sentiers de nègres. Le surveillant de commerce (*Handelslingsteir*) qui, avec ses gens, passe des mois entiers dans les bois, ne s'éloigne guère de plus de 15 journées du littoral. Chez toutes les tribus nègres de la côte occidentale de l'Afrique on trouve la croyance vivace aux ogres, qu'ils se représentent avec tout le luxe de leur imagination fantastique. Cette superstition séculaire inspire une telle frayeur aux nègres, qu'aucun motif ne saurait les décider à accompagner le voyageur au delà d'une certaine distance de la côte. D'ailleurs leur subsistance leur est assurée d'une part par le travail agricole de leurs femmes, de l'autre par les prix excessifs que les comptoirs de commerce sont obligés de leur payer. Craintifs et avides à la fois, adonnés au fétichisme, méfiants envers l'explorateur scientifique dont

les visées sont insaisissables pour eux, ils déjouent tous les efforts des voyageurs pour réunir une colonne de porteurs.

Toute ma sagacité s'épuisa en vain à résoudre cette question qui était devenue mon cauchemar. Cependant il ne me restait qu'un couple de mois jusqu'à l'entrée de la saison sèche (mois de mai 1874), et il devenait urgent d'agir si je voulais éviter de voir mon inactivité interprétée d'une manière fâcheuse. Après mûre réflexion et informations prises auprès de mes amis Laraiva et Carvalho, je pris le seul parti qui me restât : c'était de partir pour le Benguela pour y chercher moi-même les gens qu'il me fallait.

Au mois de mars 1874, je m'embarquai donc pour le Sud. J'avais mis à profit les quelques mois passés à la station depuis mon retour du Quillu, soit pour régler notre situation vis-à-vis des indigènes, soit pour étudier leurs lois souvent compliquées, soit pour mettre de l'unité dans l'expédition en faisant sentir aux blancs comme aux noirs que celle-ci était dans des mains sûres et fortes. De plus, j'avais fondé la station météorologique qui, dès lors, a fonctionné sans interruption, établi des séries d'observations pour la détermination exacte de la position de Chinchoxo, dressé l'itinéraire de mon voyage à Janguela; j'avais remonté le Loango-Luz et fait la première esquisse cartographique de son cours, et enfin j'avais reçu, arrangé et mis en état le nouveau matériel expédié d'Europe pour remplacer mon équipement perdu. Pour atteindre mon but quant aux porteurs, il y avait deux choses à faire : d'abord m'assurer d'un homme qui s'engageât à me procurer une centaine d'individus, et ensuite obtenir du gouverneur général portugais à Loanda la permission d'embarquer ces gens à Benguela pour les faire passer au service de l'expédition allemande.

Je parvins à mes deux fins. Après beaucoup de temps perdu à St.-Paul de Loanda par suite de l'imperfection des

relations maritimes, j'arrivai en mai 1874 à Novo-Redondo, ville située entre Vieux et Nouveau-Benguela. J'y trouvai un Portugais nommé Pragérés, disposé à me procurer le nombre voulu de porteurs; je lui exposai exactement la destination de nos gens et je stipulai tous les détails. Ensuite je retournai à Loanda pour m'entendre avec le gouverneur général, l'amiral d'Andrade. Celui-ci me reçut non-seulement avec la plus exquise politesse, mais me traita avec la franche cordialité d'un ami plus âgé. Il me promit d'appuyer chaudement la demande d'autorisation adressée à Lisbonne et je n'eus pas lieu de regretter d'avoir ajouté foi à sa promesse. Cette autorisation arriva en effet au bout de 4 mois, temps strict que comportait la distance de la mère patrie, grâce aussi aux efforts de notre ministère des affaires étrangères qui nous appuya de manière à me rendre doublement fier de ma nationalité. J'avais utilisé mes loisirs involontaires à Loanda pour remonter le Coanga jusqu'aux cataractes et à me renseigner à O'Dondo sur la route commerciale allant à Malangé et à Cassangé. Ce fut avec tous les sentiments de pieux respect dus par les jeunes voyageurs africains à leurs grands modèles, que je parcourus alors la route qu'avait prise naguère le Dr Livingstone pour atteindre la côte opposée du continent.

En mai 1874, toutes les mesures étaient prises pour entreprendre l'expédition dès l'année suivante. Je comptais sur l'arrivée des porteurs à la station dans le courant de la saison pluvieuse de 1874-1875, et j'espérais encore avoir le temps de leur donner les soins nécessaires pour qu'ils fussent en état de bien faire leur service. On était à l'entrée de la saison sèche de 1874 et je tenais à l'employer le mieux possible. Ayant reçu pour instruction expresse de partir de la côte du Loango, où d'ailleurs j'avais déjà si bien réussi dans ma première tentative au Quillu, et où les indigènes parlaient

à qui mieux mieux de l'homme blanc qui avait pénétré jusqu'à Janguela, je ne vis rien de plus naturel que de me rendre pour la seconde fois sur ce point afin d'y compléter mes explorations précédentes, et de me procurer une base plus étendue pour la grande expédition projetée.

Avant tout il fallait naturellement avoir égard au fait que les porteurs du Loango ne s'aventureraient pas aussi loin que je l'aurais voulu. Le point le plus extrême auquel ils consentissent à pousser, était Jellika, siége du Makaïa-Chongo, prince nègre puissant qui, ajoutait-on, entretenait des relations avec Chintetché. C'est à Jellika que je voulais établir un dépôt, pour pénétrer de là à Chintetché avec une poignée de gens que le Makaïa-Chongo me fournirait. Afin d'être préparé également pour le cas où je trouverais des chances inespérées qui rendraient superflu mon retour à la côte, je me pourvus abondamment d'articles d'échange, de munitions et de provisions, et en juin 1874, je quittai la station allemande, où je n'avais séjourné que quelques semaines. J'avais décidé que M. Lindner, armurier et mécanicien de l'expédition, m'accompagnerait, après avoir conduit le gros des bagages par mer à l'embouchure du Quillu. Moi-même je pris le chemin de terre, afin de ne pas exposer une seconde fois aux brisants de la côte des instruments fins et que je n'aurais pu remplacer.

Depuis lors il s'est passé plus de 16 mois, et je viens de jeter de nouveau, pour la première fois, un coup d'œil sur le rapport de mon voyage qui, par ménagement, n'a pas encore été publié. En le relisant, tous les événements s'en sont retracés à mon esprit avec une vivacité telle qu'il faudrait le langage aussi ardent que vrai d'un Schiller pour dérouler devant vous le tableau fidèle de mes maux et de mes déceptions.

Déjà à Chinchoxo, où je devais présider au choix et à l'emballage des objets à emporter, je fus presque journellement paralysé par des accès de fièvre, au point que le moindre ef-

fort réclamait de ma part une dépense incroyable d'énergie. Dès le premier jour de voyage, je restai en chemin, parce que la surexcitation et le chagrin causés par des changements de personnel dans l'expédition m'avaient valu une fièvre bilieuse qui se déclara entre Massabi et Ujinga. Afin d'échapper au moins au soleil ardent du rivage, je me sauvai dans ce dernier comptoir, que les indigènes brûlèrent quelques mois plus tard, après avoir tué le propriétaire et blessé son assistant. Dans les comptoirs du Loango, à 4 lieues au Nord de Quillu, je rencontrai Lindner qui m'annonça qu'une grande partie de nos effets avaient été avariés dans les brisants du caléma et que deux coffres précieux étaient tombés à la mer. Mais la fièvre me reprit si fort que je ne fus pas en état d'examiner la chose la même nuit. Torturé à la fois par de sombres pressentiments et par la fièvre, je me jetai sur ma couche, et tandis que j'étais en proie à mes rêves désordonnés, un nègre me vola le vêtement qui contenait mes effets les plus précieux. Je perdis ainsi d'un seul coup toutes mes clefs de montre, puisque les doubles se trouvaient dans mes coffres perdus; de plus le chronomètre, éprouvé pendant des semaines par des observations astronomiques, s'était arrêté; je ne retrouvai également plus les clefs du coffre des instruments et il fallut envoyer un exprès à Chinchoxo pour remplacer au moins mes clefs de montre. Il fallut déballer et examiner le bagage tout entier, et j'étais si faible que je pouvais à peine me tenir debout. Néanmoins je pressai le départ, tout en cherchant à tirer le meilleur parti de mon malheur. Avec un jour de retard seulement j'arrivai à l'embouchure du Quillu, où je fus reçu avec son ancienne cordialité par un ami éprouvé, M. Reïs, Portugais.

Alors seulement je pus m'occuper de la formation d'une colonne de porteurs. Après avoir réuni une trentaine de gens du Loango même, je dus, pour compléter le reste, me con-

tenter de l'espoir de le faire à Majombé, comptoir situé un peu en aval des gorges de Gotu, et où j'envoyai aussitôt mon personnel et mon matériel. Le seul interprète que je pusse obtenir était malade et n'arriva qu'au bout de quatre jours. A Majombé, j'eus à entamer de nouveaux pourparlers avec le chef des Bajombés afin de me procurer les porteurs manquants, ce qui nécessita de nouveau d'interminables palavers. Le 5 juillet au soir, lorsqu'enfin tout semblait prêt pour nous permettre de partir le lendemain de bonne heure, les porteurs du Loango me jouèrent un tour de jarnac, en me déclarant qu'à moins de recevoir immédiatement un cadeau extra, aucun d'eux ne m'accompagnerait. Ces gens ayant vécu pendant 8 jours à mes frais, sans aucun travail, j'étais sûr du sérieux de leur menace puisqu'ils ne pouvaient que gagner à l'accomplir. Il fallut céder, à moins de renoncer à l'expédition, et rappeler même ceux d'entre les porteurs qui s'étaient déjà éloignés.

Le 6 juillet je partis enfin avec mes 52 porteurs et 8 autres nègres. La colonne s'avançait en une longue ligne à travers les forêts de Majombé. Mais dès le lendemain les porteurs Bajombés déclarèrent à leur tour qu'ils n'iraient pas plus loin si l'on ne leur faisait également un cadeau. Je perdis tout un jour en pourparlers des plus désagréables et des plus propres à me faire craindre pour la réussite de mon voyage.

Après avoir d'abord remonté la rive droite du Quillu, nous passâmes le fleuve là où il est resserré entre des rochers. Mes seuls moments de repos et de recueillement étaient ceux où la caravane marchait, car tout le reste du temps se passait à me défendre d'une part des insolentes prétentions des porteurs réclamant des rations supplémentaires, et de l'autre des procédés constamment hostiles des Bajombés. Il était évident que porteurs et indigènes agissaient de concert. En outre la saison pluvieuse avait donné si peu d'eau, et la petite vérole

avait fait tant de ravages, qu'il était fort difficile de se procurer les vivres les plus indispensables. Je perdais ainsi un jour sur deux à attendre le retour des gens envoyés dans les villages environnants pour acheter du manioc et des arachides. Mes loisirs forcés étaient exploités de toute manière par les princes indigènes et les chefs de villages. L'extrait suivant de mon journal montrera jusqu'à quel point ces gens cherchaient à abuser de ma dépendance. Voici ce fragment : « J'avais à peine surmonté cette difficulté au sujet de la nourriture de mes gens, que je vis apparaître le Mankaka-Vindo, le chef du misérable village, accompagné d'un autre seigneur et d'un troisième compagnon dont on ne me fit pas connaître la dignité. Le Mankaka me donna une chèvre et une poule en échange desquelles je lui offris douze aunes d'étoffe et deux bonnets, ce dont il ne voulut pas se contenter, car il exigea seize aunes et deux bonnets. Sur mon refus de lui accorder cela, il demanda vingt-quatre aunes et trois bonnets, et lorsque je lui fis observer qu'il ne m'avait fait qu'un fort petit cadeau, il me promit deux poules de plus, réclamant en revanche trente aunes et trois bonnets. Je dus me résigner à ce marché, et quand tout fut réglé, ces misérables me demandèrent du rhum et bien d'autres choses encore. Comme j'en étais arrivé à un état d'exaspération qui m'eût fait défier n'importe quel nombre de nègres, je refusai net et d'un geste menaçant de leur payer la moindre chose. La société se retira en murmurant. Je languissais de sortir de ce repaire de voleurs, mais il fallait attendre le retour de mes gens partis pour chercher du manioc. »

Ma situation devenait de moins en moins supportable à cause de l'arrogance croissante de mes gens. Arrivés au delà du Quillu dans le pays des Bakunias, et de nouveau retenus à Chitabé par le manque de provisions, mes vingt-trois porteurs Bajombès profitèrent de ce prétexte pour se révolter et s'en-

fuir. Alors, considérant l'imminence de la désertion de mes autres gens, la parfaite inutilité de mon interprète, la défiance et l'hostilité croissantes de la population et l'impossibilité de trouver à remplacer les fugitifs, je ne vis plus d'autre parti à prendre que de m'en retourner si je voulais sauver au moins les bagages de l'expédition. En quelques marches forcées, j'atteignis les premières cataractes du Quillu, et de là, après une absence de trois semaines, l'embouchure de ce fleuve.

Ce voyage avait été absolument sans profit pour la géographie, car les nouvelles preuves de la fréquence des gorilles dans ces contrées et la constatation de traces d'éléphants, constituaient le seul et insignifiant résultat d'une somme d'efforts qui, ailleurs, se répartit sur plusieurs années de voyage. Les espérances qu'avaient fait naître en moi le premier voyage au Quillu étaient donc déçues complétement, et j'avais dû me convaincre, que la défiance des indigènes croissait en raison du nombre des porteurs et des charges, en sorte que je dus me dire qu'une expédition plus considérable n'aurait quelque chance de réussite, qu'à la condition de disposer d'une certaine quantité de gens absolument et toujours fidèles, de gens tels enfin que l'Afrique occidentale n'en possède point.

L'impression produite sur moi par un avenir si peu encourageant et par des expériences si douloureuses, était si accablante que pour pouvoir, après cela, concevoir encore la pensée de tenter un nouvel essai, en partant d'un endroit situé plus au nord, il ne fallut rien moins que le souvenir de la confiance dont on m'avait honoré dans ma patrie.

On était à la fin de juillet, et j'avais encore devant moi deux ou trois mois avant la saison pluvieuse. Malheureusement mes pieds étaient tellement dévorés par les chiques (puces pénétrantes), récemment importées du Brésil, que je ne

pouvais plus supporter de chaussure, et que je dus m'accorder quelques semaines de repos. J'employai ce loisir à la rédaction du récit détaillé de mon expédition manquée, et à l'établissement d'une nouvelle série d'observations de longitudes pour lesquelles je me servis de « l'instrument universel » pour les hauteurs lunaires et du sextant de 6" pour les distances. Ces calculs, faits sur place, étaient interrompus journellement à la même heure par un accès de frissons qui distinguait ma fièvre, maintenant normale, de mes fièvres antérieures qui débutaient par la période de chaleur. Le 8 août, je pus enfin profiter d'une occasion favorable pour m'embarquer pour Mayumba, localité située sur la côte par 3°,28′ de latitude sud.

Les observations et les remarques que j'eus lieu de faire ici, et les voyages entrepris de ce point pour l'exploration du fleuve Nhanga et du pays des Bajaka, sont consignées dans un rapport publié dans les dernières livraisons du journal de notre société, ce qui me dispense de m'étendre sur cette période de mes travaux géographiques. Après avoir été retenu à Mayumba pendant plusieurs semaines par de nouveaux accès de fièvre, je m'acheminai, les pieds encore malades, le long du rivage, vers l'embouchure du Nhanga, qui se jette dans la mer par 2°,56′. Une dyssenterie qui m'enleva mes dernières forces empêcha mon départ immédiat pour l'intérieur. Je passai quinze jours dans une demeure des plus pitoyables, manquant de nourriture convenable, exposé à un courant d'air pénétrant, envahi par des nuées de petites fourmis noires et des légions de rats qui se donnaient rendez-vous chez moi. Bien que boiteux et exténué, je partis le 14 septembre pour remonter le fleuve jusqu'à Mongo-Nhanga. Le fleuve Nhanga m'était presque inconnu, et si l'on pense qu'il dépasse de beaucoup le Mein en largeur, on constatera que la fameuse tache blanche, indice ou mesure cartographique de

notre ignorance de l'Afrique équatoriale, arrive ici jusqu'à l'Océan même.

La population de cette partie de la côte n'appartient plus à la tribu des Bavilis, mais à celle des Balumbos; le pays est si peu peuplé qu'il est impossible de trouver des hommes à louer et que je n'aurais pas pu voyager, si le brave Espagnol Vincent Barcelò ne m'avait cédé quelques-uns de ses gens.

Le Nhanga, sans paraître aussi large que le Quillu, n'en a pas moins une largeur de deux à trois cents pas, à son embouchure du moins; son eau limpide est d'une nuance vert-poireau; à l'extrémité de son cours, il forme avec la mer un angle très-aigu, et pendant la dernière lieue il court au nord-ouest parallèlement au rivage, laissant entre lui et la mer une langue de terre, semblable à la lagune de Banhi à Mayumba. Le principal but de mon voyage par eau était de réunir des matériaux pour une carte exacte. Le cours inférieur de ce fleuve a une végétation beaucoup moins belle que le Quillu; c'est plus haut seulement que les rives offrent de belles parties, ainsi à Mongo-Nhanga, à cinquante milles marins au-dessus de son embouchure, où le fleuve sort des collines en formant des cataractes. Quant à des îles, le fleuve n'en a qu'une seule dans cette partie de son cours.

De Mongo-Nhanga je visitai quelques villages Balumbos; j'en trouvai les habitants inquiets, méfiants et, en somme, inférieurs aux Bavilis et aux Fioths.

Dans le fleuve je constatai, par la propre expérience de leur choc, l'existence de poissons électriques. Dès que je fus en état de marcher, je quittai Mongo-Nhanga, et en trois jours j'eus franchi les chaînes de montagnes à travers lesquelles le Nhanga se fait jour. A Cassoché je débouchai des forêts continuelles dans une contrée plus ouverte semblable à un parc. C'est le pays des véritables Bajakas, dont j'ai décrit au long les mœurs et les usages dans mon rapport imprimé. Je me

trouvais alors sur la rive gauche du Nhanga ; voulant passer le fleuve à une journée au-dessus de Cassoché, je rencontrai de la résistance. Je n'avais avec moi que quatre hommes : trois porteurs et un domestique; on avait laissé passer les porteurs, mais lorsque je voulus en faire autant, on retint mon canot et je me trouvai en face d'une foule excitée. J'étais si indigné de cette insolence, que j'avais de la peine à me reconnaître; après avoir fait entrer mon domestique dans le canot, j'arrachai la corde de la main du nègre, et, ajustant la foule avec ma carabine, je fis pousser le bateau loin du rivage et arrivai heureusement à l'autre bord. Le chemin traversait dans toute sa longueur de vraies campines africaines parsemées de bouquets de bois; çà et là on trouvait de petites broussailles entremêlées de blocs de pierre foncés, scoriacés et ferrugineux. Dans les érosions boisées des cours d'eau apparaît le calcaire. Je cherchais tout le long du chemin à reconnaître la direction des hauteurs environnantes, mais ce ne fut qu'en approchant d'Intindé que je crus pouvoir déterminer pour l'une d'entre elles une direction de sud 10° est au nord 10° ouest. D'Intindé part un chemin conduisant à l'intérieur; mais sous prétexte qu'on ne pouvait point trouver de guide, on me retint pendant plusieurs jours, ce qui m'obligea, la contrée étant en proie à la famine, de repasser le Nhanga.

Les Bajakas sont une tribu tout à fait différente des Bavilis. Leurs villages se composent d'une rue toute droite, au milieu de laquelle se trouvent deux places réservées aux fétiches, terminée chacune par une « sombra » pour palavers et une pour les voyageurs nègres. Les villages sont petits et ne contiennent en moyenne que quinze chimbeks. Le bambou est presque l'unique bois de construction. Les chimbeks sont bâtis en carré et ont un toit avançant sur la rue, sous lequel le propriétaire a coutume de s'asseoir autour du feu

avec ses amis. La couche des Bajakas est ordinairement élevée au-dessus du sol; quelques-uns d'entre eux y adaptent des moustiquaires végétaux fabriqués par eux-mêmes; j'en ai envoyé un très-bel exemplaire à Berlin. Chaque village possède un bois de bananiers, dont le fruit est la principale nourriture des habitants. En fait d'animaux domestiques, ils n'ont que des poules et des chèvres. Leur langue diffère de celle des Fioths, et n'en est pas un simple dialecte; à l'oreille elle paraît douce et insinuante. Les hommes se tatouent rarement et toujours en haut relief. Quant à leur coiffure, ils se livrent aux mêmes fantaisies que toutes les autres tribus de nègres; le plus souvent ils ornent de deux tresses la partie postérieure de leur tête crépue. Les dents de devant supérieures sont habituellement limées en pointe, et souvent brisées. Ici les hommes se frottent, eux aussi, avec le tacula rouge, ce qui donne une teinte bronzée à leur couleur d'un noir déjà peu foncé. Bras et pieds sont souvent parés d'anneaux en fer fabriqués sur les lieux mêmes, avec du métal importé. Ils ont pour tout vêtement une ceinture végétale, rarement davantage. Leurs fétiches, comme ceux des Bajombés et des Bakunias, sont des monceaux de crânes d'animaux, parmi lesquels il y a presque toujours un ou plusieurs crânes de gorilles, ce qui permet d'en faire un caractère distinctif pour reconnaître la zone du gorille qui comprend presque six degrés de latitude. Les Bajakas ont cependant un fétiche caractéristique, le Muiri, qui leur sert à tyranniser les femmes auxquelles il impose toutes sortes de corvées au grand profit des hommes; il leur interdit par exemple l'usage de la viande d'animaux domestiques.

Leurs cérémonies funèbres sont très-bizarres. Les cadavres des pauvres, après avoir été enveloppés, sont portés à la forêt et fixés à la branche d'un arbre, tandis que les cadavres des riches, les genoux attachés à la poitrine, y sont déposés à

moitié enterrés dans quelque dépression du sol et à moitié recouverts de bois sec.

C'est aux femmes Bajakas qu'incombe l'importante industrie de la poterie; je les ai observées moi-même façonnant leurs pots à la main sans autre outil que des baguettes. Elles sont plus avides de verroteries que les femmes fiothes, mais elles préfèrent de beaucoup à cet ornement des parures en laiton ou en cuivre. Elles ont une coiffure bizarre faite de végétaux qu'elles portent à la manière de nos paysannes; de plus elles se tatouent le front et les tempes au moyen d'incisions figurant un carré formé de neuf ou de seize points; en revanche on n'y remarque presque pas de ces tatouages entre les seins et autour du nombril, tels qu'on les voit si fréquemment dans le Majombé et à Janguela.

Parvenu vers la fin d'octobre et presque à l'état de squelette à l'embouchure du Nhanga, je me rendis en schooner à Mayumba, et ensuite au sud, à Ponta-Banda par la lagune de Banhi. De là, après un voyage de neuf jours par terre, j'étais de retour à Chinchoxo, mais dans un état qui ne laissa pas que d'inquiéter le médecin de l'expédition; je portais en effet les traces des péripéties de ce voyage de quatre mois.

Arrivé depuis quinze mois à la côte, je n'en avais guère passé que trois à la station même; j'avais exploré la côte du 3 au 11° de latitude sud, et les comparaisons que je pus faire alors étaient de nature à ébranler fortement les espérances que j'avais emportées de ma patrie. Je me disais, qu'étant donné le caractère des populations établies dans la région à parcourir, et n'ayant aucun secours à attendre d'eux, mon espoir ne reposait que sur la fidélité et les services de mes futurs porteurs. C'était donc d'eux et non de moi que dépendait la réussite de mon entreprise.

Afin d'éviter des pertes de temps, j'avais prescrit à M. Pragérés de procéder aux engagements aussitôt qu'on aurait

reçu la permission du gouvernement portugais pour l'embarquement des gens. A mon retour à Chinchoxo, j'y trouvai les nouvelles désirées et j'envoyai M. le Dr Falkenstein, le médecin et zoologue de l'expédition, à Novo Redondo afin d'y examiner les porteurs. Moi-même j'étais alors trop mal pour entreprendre ce voyage, et le médecin m'ayant d'ailleurs expressément prescrit des ménagements et des soins, je restai d'abord tranquillement à la station, occupé à relever le récit et la carte de mon dernier voyage. L'arrivée d'un appareil spécial qui me permettait de déterminer les trois éléments de la force magnétique terrestre, me mit en état d'établir des séries d'observations très-complètes. Ces observations qui modifient assez considérablement nos notions sur la distribution du magnétisme terrestre, comme cela ressort également des travaux de M. Neumayer, déplacent l'équateur magnétique de plusieurs degrés; elles sont complétées d'ailleurs au moyen des observations faites à bord de *la Gazelle*. J'étais, de plus, chargé de faire une nouvelle série de déterminations de longitudes pour Chinchoxo, affaire d'autant plus importante que je fixai d'après le méridien de cette localité la position de plusieurs points du pays situé entre Loango-Luz et le Loëma et que j'en déduisis la longitude par transmission de temps. La longitude du Quillu avait été, comme je l'ai déjà fait observer, déterminée d'une manière indépendante, et comme il existait, dès 1873, une transmission entre Chinchoxo et l'embouchure du Quillu, on possédait là un contrôle pour l'exactitude des observations. L'établissement d'un réseau de triangulation pour les environs de Chinchoxo m'occupa également pendant mon séjour à cette station; malheureusement ce travail fut interrompu par suite de l'attitude hostile des indigènes, ainsi que de la difficulté de viser dans les herbes de la campine, très-hautes dans la saison des pluies; le retard apporté dans ces travaux me priva du plaisir de dessiner

moi-même le terrain dans le réseau; en sorte que je dus en remettre le soin à M. le Dr Pechuël.

Le Loëma étant, de tous les fleuves de la côte du Loango, le seul dont je n'avais pas encore pu lever le cours, j'entrepris un voyage dans le territoire situé entre ce fleuve et Loango-Luz. Après m'être rendu par Chissambo à Kombo, à la frontière du Majombé, où j'étais en relations d'amitié avec le prince Amaniama, et de là à Chikambo, je descendis le fleuve en canot jusqu'à son embouchure près de Massabi. Ce voyage réussit très-bien, d'abord parce que les nuits claires me permirent de déterminer astronomiquement tous les points principaux, ensuite parce que le paysage général du pays ondulé compris entre la côte et les bois du Majombé méritait d'être fixé; vous vous en ferez peut-être une idée plus claire d'après l'extrait suivant de mon journal, en date de Siamputo:

« Ce chemin me parut cette fois plus intéressant, parce que je l'avais déjà une fois parcouru — c'était après mon arrivée à la côte — et je pus m'assurer à cette occasion, combien un œil exercé voit plus sûrement. Il y avait pour moi d'autant plus d'attrait à esquisser le caractère du pays et de la végétation que, dans la nuit précédente je venais de lire l'article concernant la géographie botanique contenu dans l'*Instruction pour les observations scientifiques en voyage*, récemment publiée. En effet l'observation impartiale s'adapte, de la manière la plus naturelle et la plus logique, à la description si lucide du grand géographe des plantes. En cherchant à déterminer le caractère végétal du pays parcouru, je me demandais si ce sont les herbes des campines qui y prédominent ou la forêt. En réfléchissant cependant au fait que la forêt vierge règne partout où il y a de l'eau, c'est-à-dire dans toutes les dépressions, et à sa tendance continuelle à gagner les nombreuses hauteurs de ce pays ondulé, on reconnaît que

c'est, après tout, la forêt qui y domine. Cependant les forêts que je traversai présentent au voyageur habitué aux nuances du sol africain, des différences qui proviennent sans doute de la distribution des eaux plutôt que de la conformation du sol. On y trouve partout, il est vrai, des arbres de haute futaie, mais il s'y développe aussi, et selon la nature du sol, certains types végétaux, ici d'herbes marécageuses, là de plantes feuillées ou de buissons, plus loin de lianes grimpantes. Autre est l'impression que fait une forêt, là où le pied peut fouler les feuilles sèches répandues entre des taillis relativement clair-semés, autre, là où il faut se frayer un chemin au travers d'un labyrinthe de lianes entrelacées et ligneuses, autre encore, là où, d'un fond marécageux, surgit cette infinité de nouvelles espèces, infinité si exubérante que l'œil a de la peine à s'y reconnaître. Tous ces types se trouvent ici, alternant selon le caprice du chemin qui, tout en suivant les hauteurs, ne peut pas toujours éviter les fonds. La transition immédiate de la forêt à la campine et l'escarpement des fonds de vallées, qu'il fallait alors traverser obliquement, donnent souvent lieu, dans l'espace de quelques minutes seulement, aux contrastes les plus saisissants entre cette campine sèche, aride et à moitié brûlée, et cette exubérance luxuriante que notre imagination européenne se plaît à attribuer à la forêt vierge. Toutefois la campine n'a pas partout ce caractère monotone, car à mesure qu'on s'éloigne de la côte, elle présente des exemplaires de plus en plus nombreux d'arbustes et d'arbres appartenant à deux espèces végétales très-distinctes, et passe alors au type savane dans le sens que lui prête Grisebach. Parfois elle prend même le caractère bocage. »

En mentionnant dès à présent un voyage qui n'eut lieu qu'au mois de juin de cette année-ci, j'ai anticipé sur les événements qui pendant ce temps s'étaient passés à la station.

Au commencement de 1875, M. le Dr Falkenstein fut de retour de son voyage au Sud. Il n'avait trouvé à Novo-Redondo, soit à Quicombo, que la première moitié des porteurs, les cinquante autres n'ayant pu être réunis, mais il en paraissait assez satisfait pour nous donner l'espoir d'obtenir un jour de bons services de ces gens.

Cette première escouade de porteurs arriva à la station presqu'en même temps que le Dr Falkenstein; nous n'eûmes la seconde que cinq semaines plus tard.

L'expérience nous apprit dans la suite combien nous nous étions trompés en comptant employer comme porteurs des gens du Benguela, et voici pourquoi: D'abord les gens du Benguela supportent mal le changement de climat, en sorte que la mort en moissonna une quantité et que nous dûmes prendre le parti d'en éliminer le 50 % comme hors de service, puis d'employer les autres tant bien que mal en attendant qu'ils pussent nous rendre des services plus réels. Généralement la condition physique et intellectuelle de ces gens était telle qu'il ne fallait pas s'attendre de sitôt à les utiliser pour un service fatigant. Affamés et semblables à des squelettes, ils étaient d'ailleurs si peu habitués à la vue et au genre de vie des blancs, qu'on ne pouvait les arracher de leur stupeur qu'en leur imposant un travail des plus modérés. Ces porteurs, venant presque tous du «Busch,» n'avaient séjourné que fort peu de temps à la côte du Benguela; quelques-uns seulement se distinguaient par leur intelligence, leur connaissance de la langue du pays et du portugais, ou leur constitution robuste, qualités qui les désignaient tout naturellement pour être les futurs sous-chefs de leurs camarades sur lesquels je comptais leur voir prendre une salutaire influence.

Cependant le développement du gros de la troupe était si lent, qu'un séjour d'une année me parut tout au plus suffisant

pour fortifier suffisamment leur corps et leur inspirer confiance en nous. Mais outre l'influence paralysante qu'exerce sur le blanc même le plus entreprenant une attente prolongée sur le sol africain, outre le discrédit qu'en Europe cette attente pouvait jeter sur l'expédition, ce délai avait un inconvénient bien plus grave: c'était d'exposer les porteurs à la fâcheuse influence de la population fiothe indigène. Or les Fioths étaient intéressés à empêcher l'expédition, parce que nous étions pour eux une puissance menaçante, et si nous allions à l'intérieur ce ne pouvait être, croyaient-ils, que pour faire du tort aux indigènes. Ils n'eurent donc rien de plus pressé que d'engager nos gens, partout où ils pouvaient les aborder, à prendre la fuite. Par des récits terrifiants concernant des ogres habitant les bois, ils surent inspirer une telle frayeur à nos gens, que dès le jour du départ, je pouvais être certain de me voir abandonné d'eux tous.

Toutefois je ne renonçai pas encore à tout espoir. Tant que mes sous-chefs me restaient fidèles, je pouvais espérer que leur influence sur leurs compagnons prévaudrait sur celle des Fioths et je ne me tins pour battu que lorsque ces gens d'élite, sur le faux bruit d'un départ imminent, me quittèrent tous en une seule nuit. Il ne me restait pas même le choix d'une autre route, car celles plus favorables de l'Ogowé au Nord, ou du Cassangé au Sud, jusque-là inexplorées, se trouvaient alors occupées par d'autres expéditions récentes, et il ne me resta comme résultat de mes peines que la triste consolation de m'en retourner par mer en Europe pour y annoncer moi-même mon insuccès.

Il a déjà été décidé de supprimer la station de Chinchoxo, comme dorénavant inutile, puisqu'elle a cessé de servir de base à l'expédition, et qu'elle a d'ailleurs, par des envois nombreux, rempli complètement son autre destination, celle de fournir des collections d'histoire naturelle comme maté-

riaux pour la géographie de l'Afrique. Quant aux résultats mêmes de l'expédition, il n'y a qu'une chose qui pourrait à première vue les faire déprécier, ce sont les fortes dépenses nécessitées par l'entretien de la station et de ses occupants. S'il est vrai que le tout a été une rude charge pour la Société africaine comme pour mes épaules, il convient aussi de ne pas oublier que ces frais ont seuls rendu possibles les travaux scientifiques de cette station, travaux parmi lesquels je cite, en première ligne, les observations météorologiques faites sans interruption, trois fois par jour, pendant l'espace de deux ans, et continuées par M. Pechuel; il en est de même des observations magnétiques. Nous ajouterons que les soins donnés par M. le Dr Falkenstein à ses collections scientifiques et à ses photographies n'étaient possibles que sur un terrain acquis, et que c'est à ces soins seuls qu'on doit et leur acquisition et leur conservation. On en peut dire autant des collections botaniques de M. Soyaux. La fondation de la station donc, loin d'avoir été inutile, ne manquera pas d'occuper une place honorable dans l'histoire des explorations africaines. Il n'est d'ailleurs pas possible d'entrer ici dans des détails sur les travaux des divers membres de l'expédition, et je me bornerai à cet égard à mentionner encore les services distingués que nous a rendus M. Lindner, par son activité infatigable. Mais il me reste, en qualité d'ancien chef, le devoir de proclamer la haute satisfaction que m'a causé l'appui cordial et sincère que j'ai trouvé chez mes compagnons, ainsi que la conscience intelligente qu'ils avaient de leur mission, et je tiens à les remercier ici chaleureusement pour les fidèles et excellents services qu'ils ont rendus à l'entreprise.

La composition de l'expédition n'a donc été pour rien dans l'échec subi par la Société africaine à la côte du Loango, échec que personne plus que moi n'a d'ailleurs le droit de

déplorer, eu égard surtout aux efforts infatigables du président de la Société africaine ainsi qu'à l'activité et au dévouement sans bornes de votre propre président, M. Bastian.

En somme nous ne devons pas nous dissimuler que notre projet de pénétrer de la côte de Loango dans l'intérieur se trouve en présence de la même énigme qu'il y a trois ans, avec la différence de quelques espérances de moins. La question des porteurs est restée absolument sans solution, et l'attitude des indigènes nous a démontré qu'une expédition n'aura quelques chances de réussite, que le jour où cette difficulté aura été surmontée. La circonstance que l'Afrique équatoriale occidentale se compose d'une infinité de petits territoires indépendants les uns des autres, circonstance qui oblige le voyageur de franchir chaque jour une nouvelle frontière, fait que ce dernier peut à chaque instant voir son expédition compromise, s'il n'est pas assez sûr de ses gens pour pouvoir, au besoin, *forcer* le passage. Quant à surmonter la méfiance des indigènes, c'est chose impossible. Incapables de comprendre le véritable but du voyageur, ils lui attribuent des idées de conquête, et leur fanatique attachement à leurs fétiches leur fait voir dans tout blanc le représentant d'un pouvoir menaçant. La défiance s'accroît d'ailleurs en raison du déploiement de forces, déploiement auquel ils opposent une masse de petites difficultés inaccessibles à une attaque directe. Tant que le commerce n'aura pas frayé les chemins de ce côté-là, il y aura beaucoup plus d'espoir de voir l'Afrique équatoriale traversée de l'Est à l'Ouest, qu'en partant de l'océan Atlantique, et les mêmes nègres qui s'opposent au passage d'un voyageur venant de l'Ouest, laisseront passer celui qui arrivera de l'Est.

Ce que je dis là se rapporte à la côte du Loango; or il nous reste deux expéditions qui paraissent donner plus d'espoir et auxquelles il peut échoir un jour ce qui m'a été refusé. Veuil-

lez donc soutenir ces efforts-là de votre influence et de vos ressources, c'est là le vœu par lequel je termine mon récit.

Lorsque dans la phase de mes plus grandes espérances — c'était au retour de mon premier voyage au Quillu — j'exposai mes vues ultérieures au président de la Société africaine, j'ajoutai ces paroles : « Mais qui est-ce qui peut prévoir le cours des événements? Souvent l'explorateur ne trouve à la fin de sa carrière qu'une couronne d'épines au lieu d'une couronne de laurier. »

J'ai eu, pour ma part, la couronne d'épines. Elle m'a été enfoncée avec force sur la tête et s'il m'est donné, à *moi*, d'en ressentir toute la douleur, c'est à *vous* de juger, maintenant, si j'ai lieu d'en rougir.

Le lac Tanganika et les découvertes de Cameron.

Parmi les plus importantes découvertes de l'année, citons celles de l'écoulement du lac Tanganika, due à un officier de la marine royale d'Angleterre, sir Lowett Cameron.

Depuis que, en 1858, Burton eut gagné le lac Tanganika et l'eut visité en partie avec Specke, l'idée prévalût que le bassin étroit et allongé de ce lac était sans issue.

Les explorations successives de Livingstone mirent en doute cette opinion, et firent croire un moment à une union entre le lac Tanganika et le lac Albert Nyanza, avec lequel il se serait partagé les sources du Nil.

Cette opinion donna lieu à de longs débats entre géographes ; elle fut renversée par les découvertes de Stanley qui

prouvèrent que le lac Tanganika ne se rattachait point par le nord au système du Nil. Soit en Allemagne, soit en Angleterre, les géographes admirent, après mûr examen, la supposition que les eaux du Tanganika appartenaient au bassin du Congo. Les découvertes de Cameron ont fait de cette supposition presque une certitude.

Avant de raconter les découvertes de Cameron, il sera utile de résumer les résultats géographiques de Specke et Burton en 1858, et ceux de Livingstone et Stanley en 1871, ainsi que le résultat de leurs observations sur l'hydrographie de ce vaste bassin.

Le capitaine Specke traversa le lac en mars, depuis Ugigi aux îles Kasenge, près de la rive occidentale. Dans les deux mois suivants, Burton et Specke explorèrent, avec deux canots, une partie du lac au nord de Ugigi. Burton recueillit en outre des Arabes un grand nombre de renseignements. De leurs observations il résulte que ce bassin est formé par un abaissement volcanique, et sert de réservoir à l'écoulement des montagnes de toute cette région.

Burton et Specke ne purent atteindre l'extrémité septentrionale du lac, mais ils acquirent la certitude que le fleuve Ruzizi, au nord, de même que le Marungo, au sud, et plusieurs autres rivières dont ils virent les embouchures, se jettent dans le Tanganika; ils émirent donc la conclusion que le lac est un bassin fermé, la proportion entre les eaux reçues et l'évaporation suffisant pour maintenir le niveau.

En novembre 1871, le Dr Livingstone et Stanley explorèrent, sur les traces de Burton et Specke, la partie septentrionale du lac et atteignirent l'embouchure du Ruzizi. Dans un second voyage, ils explorèrent une partie de la côte au midi de Ugigi jusqu'à Urimba, où ils prirent terre.

La moitié septentrionale du lac était donc suffisamment connue; mais lorsque Cameron arriva à Ugigi, la partie mé-

ridionale était encore absolument inexplorée, sauf sur quelques points visités par Livingstone dans ses divers voyages. En 1868, en effet, il avait gagné la rive au village de Pambete, près de l'extrémité méridionale du lac, et plus tard il atteignit encore celui de Parra, mais il était alors dans un état de santé qui ne lui permit de faire aucune observation. Durant les séjours prolongés qu'il fit à Ugigi, Livingstone s'attacha à étudier scrupuleusement les phénomènes du lac, et il se convainquit de l'existence d'un courant. En 1869 cependant il en était venu à croire que le Tanganika n'avait aucun débouché. En 1872 son opinion avait changé, et il ne lui restait aucun doute que le lac ne déversât ses eaux quelque part, et il inclinait à croire que c'était dans le Rogumba, par lequel elles s'écoulaient dans le Lualaba. Mais il a été constaté que le Rogumba se jette dans le Tanganika.

Telles étaient donc les données qu'on possédait sur le Tanganika lorsqu'arriva le lieutenant Cameron. Si le lac avait un débouché, il devait se trouver dans la portion de côte au sud de Ugigi encore presque inconnue.

Les découvertes de Cameron ne commencèrent pas cependant par l'exploration du lac; pendant son voyage de Bagamoyo à Unyamyembé, il fit de régulières observations hypsométriques et astronomiques, et releva le terrain avec une grande exactitude. Depuis Unyanembé il prit une voie intermédiaire entre celles suivies par Burton et Stanley, explorant une ligne entièrement inconnue encore.

Il traversa tous les affluents de la rive sud du Malagarazi, le plus notable des tributaires du Tanganika à l'Orient. Quelques-uns de ces cours d'eau lui parurent considérables. Le Nzombe, le Ntumbo et le Sindé, par exemple, qui arrosent l'Uvenda, pays fertile et montagneux.

Cameron fit l'ascension de plusieurs des cimes de la chaîne des montagnes d'où descendent ces affluents et visita divers

villages indigènes; toujours suspendus sur la crête des rochers, ces villages paraissent inaccessibles et le sont souvent.

Il traversa le Sindè sur un pont naturel formé par des roseaux enchevêtrés curieusement ensemble sur un espace d'un demi-mille.

Il gagna la rivière Malagarazi à Ugaga, et de là suivit la même voie que Burton et Specke jusqu'au Tanganika. Il y parvint, jour pour jour, 16 ans après celui qui le découvrit le premier, Burton; le jour suivant, le 22 février 1874, il était à Kawele ou Ugigi.

Le premier soin de Cameron, suivant les recommandations de la Société anglaise de Géographie et de tous les géographes, fut de déterminer l'altitude du lac et la position de Ugigi.

La latitude de Ugigi, d'après le méridien, fut fixée à 4° 58′ 3″ S., sa longitude, d'après les observations lunaires, à 30° 4′ 30″ E.

Quant à l'altitude du lac, Cameron l'observa le 27 février, à l'aide de sept baromètres Casella, et le 28 avec deux baromètres Georges et quatre anéroïdes, et la trouva être de 2710 pieds anglais. Les méthodes diverses par lesquelles il obtint cette altitude, et c'était la première fois que ces observations étaient faites avec des instruments exacts, lui permirent de l'affirmer avec pleine certitude. Cameron partit de Ugigi le 13 mars sur deux petits bateaux dont le plus grand se nommait *Betzy* et le plus petit *Pykle*. Il était accompagné de deux guides connaissant les côtes et les noms des points les plus importants.

Arrivé à Urimba, visité déjà par Livingstone et Stanley, il traversa la baie qui s'ouvre en cet endroit, et du cap Kunge, situé en face, il commença son exploration.

C'est à ce point qu'il reconnut sur la rive opposée une rivière nommée Lukuga, sortant du lac. Dans le long circuit

qu'il dut faire pour gagner ce point, et durant lequel il releva 560 milles de côte, Cameron eut à souffrir du manque d'aliments, il fut atteint par une fièvre violente et les pluies le surprirent en route; malgré tous ces obstacles, il réussit dans son dessein, c'est-à-dire qu'il parcourut toute la partie de la côte encore inexplorée, et parvint à ce débouché qui lui fit changer l'ordre de ses explorations.

Voici le résumé de ce qu'il constata dans le parcours de cette navigation.

Au-dessus du cap Kunge, le lac se rétrécit et reçoit sur la côte orientale de nombreux affluents. Au delà de l'île Kaboga, le lac s'élargit subitement. Non loin de là s'élève le grand et populeux village de Kargan-Gwina, qui communique avec le lac par un canal; ce village, centre d'un important commerce d'esclaves et d'ivoire, est très-riche en bestiaux et en produits indigènes. Le lac continue à s'élargir jusqu'au cap Musamvira, où débouche une rivière de même nom qui apporte au Tanganika les eaux du lac Likwa-Zira. Cameron examina soigneusement cette rivière déjà signalée par Burton. Ce dernier appelait Bukwa ou Ikwa le lac d'où sortait ce cours d'eau, et avait entendu dire qu'après de fortes pluies il s'unissait au lac Tanganika, mais le fait était demeuré douteux; la découverte de ce canal de communication le rend très-vraisemblable.

Au-dessous du cap Chacuola s'ouvre une autre baie semée de nombreuses îles; sur ses rives, couvertes d'une abondante végétation, s'élèvent un grand nombre de villages. En s'approchant de l'île Polungo l'aspect de la côte devient enchanteur, la rive se dérobe derrière d'innombrables îlots verdoyants, au-dessus desquels apparaît l'imposant amphithéâtre des montagnes. C'est, dit Cameron dans son journal, un spectacle grandiose dont l'œil ne peut se détacher et auquel l'imagination ne trouve aucune comparaison. Près de l'extré-

mité méridionale du lac débouchent deux affluents importants, le Kirumbwe et le Luguou.

En suivant la côte occidentale, Cameron traversa une large baie entre les caps Cassowa et Kipimbwe, puis il visita l'embouchure du Runangwa, c'est la rivière appelée Marungu, par Burton. Celui-ci, d'après les renseignements des Arabes le faisait entrer dans le lac près de son extrémité méridionale, tandis qu'il en est éloigné de 120 kilomètres environ. Au-dessus de cette embouchure la côte est très-cultivée et couverte de villages; dans la distance on aperçoit une chaîne de montagnes dont une des cimes, nommée le Malumbi, est très-élevée.

A quarante kilomètres du cap Tembwè et à dix environ de l'île Kasenge, Cameron découvrit le 3 mars le débouché du lac Tanganika appelé Lukuga et y entra immédiatement. — Mais il est temps de le laisser parler lui-même, — voici la lettre par laquelle il annonce sa découverte à la Société royale de Géographie de Londres:

Kawele, 9 mars 1874.

« Je reviens d'une expédition à l'extrémité sud du lac Tanganika, elle a été couronnée par d'importants succès; vous pourrez les constater dans la carte que je vous envoie sur une échelle de cinq milles au pouce.

Nous avons eu le bonheur de découvrir le débouché du lac Tanganika qui, dit-on, entre dans le Lualaba. Le courant en est faible, 1 nœud $^1/_2$ à l'heure. — On croit, ou plutôt je devrais dire, je crois que ce fleuve se jette dans le Lualaba entre les lacs Moero et Kamalondo; mais les notions que j'ai sur ce point sont assez vagues. — J'ai descendu le courant pendant quatre ou cinq milles jusqu'au moment où mon bateau se trouva arrêté par des herbes flottantes et d'énormes roseaux qui interceptent le courant. — Aussitôt que je pour-

rai me procurer une embarcation plus petite, je me propose de regagner cet endroit et de mener à bonne fin cette découverte.

Le chef qui réside à l'embouchure du fleuve est intelligent et complaisant, et m'a promis son secours pour me frayer un passage au milieu des herbes. Il attache une grande importance à ce qu'une voie commerciale passe sur ses terres, se plaignant d'être laissé de côté entre deux routes. — Le fleuve Lukuga est à vingt-cinq milles au sud des îles explorées par le capitaine Specke. — Les Arabes n'ayant aucune notion de ce fleuve, ils n'en ont point connaissance. Quand le Dr Livingstone vint pour la première fois à Ugigi, du pays de Cazambe, il en passa l'embouchure de nuit et lorsqu'il retourna à Manguema il ne se replia pas assez vers le sud pour l'atteindre. — J'avais l'intention de demander à M. Rawlinson de vouloir bien me permettre de nommer le fleuve : « Le Rawlinson Lualaba. » Mais venant d'apprendre les fiançailles du duc d'Édimbourg, j'ose espérer que ce fleuve portera le nom de Marie Alessandrowna et sera comme un présent de noce du centre de l'Afrique.

On verra, d'après ma carte, que la forme de l'extrémité méridionale du lac Tanganika est entièrement différente de celle qui lui a été prêtée jusqu'ici. J'aurais voulu pouvoir compléter le relevé de tout le lac, si je n'avais, le 3 mars, découvert le nouveau fleuve dont l'exploration m'a paru plus urgente que celle des rives du lac déjà décrites sommairement. Je suis donc revenu ici dans l'intention d'y prendre les hommes et les approvisionnements que j'y avais laissés et de retourner aussitôt que possible. Je me propose de me procurer trois canots qui puissent contenir tous mes hommes et mes bagages et de suivre le fleuve dans quelque direction qu'il coule. — Mais je m'arrête ayant encore à terminer la carte que je vous ai promise.

15 mars, depuis que j'ai écrit les lignes ci-dessus, j'ai renoncé à suivre le courant du Lukuga. — En effet ce voyage aurait exigé une dépense considérable et une grande perte de temps, car il aurait fallu se frayer un passage au travers des herbes, ce qui était un travail pénible pour lequel il eût fallu recourir à l'aide des indigènes, ce que nous aurions dû payer assez cher.

Je puis affirmer que le Lualaba est le Congo. J'ai entendu des Arabes parler du Congo; je me bornais cependant à me renseigner auprès d'eux sur la direction du Lualaba; je leur demandais s'il se dirige vers le Bahari-Ungoro (Albert Nyanza); ils m'affirmèrent qu'il se jette dans l'Ugarowowa. Je leur demandais où, et enfin j'obtins d'un d'entre eux la réponse, qu'après avoir longé ce fleuve pendant cinquante-cinq jours jusqu'à Nyangwè, il était arrivé à une mer où entraient des navires; là, des hommes blancs demeurant dans des grandes maisons faisaient le commerce d'ivoire et d'huile de palmes, depuis là l'Ugarowowa se nomme Congo; en plusieurs endroits il est aussi large que le Tanganika (définition un peu vague, mais qui indique une largeur de 13 à 14 milles). Il est semé de beaucoup d'îles dont quelques-unes assez grandes pour contenir 600 habitants.

Autant que je puis en juger, je considère cette découverte comme décisive, quoiqu'elle soit contraire au cours de mes recherches. On inventerait difficilement une histoire comme celle de cet Arabe. La distance depuis Nyangwè étant calculée environ de 500 milles, elle concorde parfaitement avec la distance de l'embouchure du Congo.

Je pourrais vous écrire encore de Nyangwè, via Zanzibar, mais j'espère pouvoir y porter moi-même les notes que j'aurai recueillies. J'ose croire que vous prierez les Lords de l'Amirauté qu'ils envoient l'ordre à l'officier supérieur de la côte d'Afrique d'aviser tous les officiers commandants de vais-

seaux sous ses ordres de me prêter secours, autant qu'il sera en leur pouvoir, aussitôt qu'ils seront informés de mon arrivée près de la côte, et de procurer à mes hommes des vivres et des moyens de transport jusqu'à un point depuis lequel ils s'avanceront sur Zanzibar. Je vous demande encore d'obtenir du secrétaire d'État pour l'Extérieur, qu'il soit donné instruction aux consuls de S. M. afin qu'ils me prêtent secours dans le cas où cela me serait nécessaire. Le gouvernement portugais consentira à cette demande, dans le cas où je me verrai obligé de quitter le Congo et de parvenir à la mer au travers de ses possessions.

J'écris ceci sans pouvoir nullement présumer du moment ni du lieu où j'arriverai si je réussis. Les circonstances étant favorables, je serai dans six mois aux chutes de Yellala, si le voyage se fait en entier à pied. Il y a seulement une centaine de journées de marche depuis les côtes du lac Tanganika à l'Océan atlantique, 45 jusqu'à Nyangwé, puis 55 de là jusqu'à la mer. Cette dernière partie pourra se parcourir en moins de temps si je puis obtenir quelque moyen de navigation sur le fleuve.

Outre les demandes exprimées plus haut, je prie qu'on avise un navire de la West African Mail, pour me porter tout le secours possible sur quelque point qu'il me soit nécessaire. Dans le pays qui sera ainsi ouvert en mettant des vapeurs sur le fleuve jusqu'aux chutes de Yellala, se trouvent presque tous les produits de la zone tropicale, ainsi que ceux de l'Europe méridionale : l'ivoire, la gomme, le milliet, le maïs, l'huile de palme, le riz, le coton, les noix, le ca. , le sucre, l'huile de castor, le poivre, la noix de muscade, le caoutchouc couvrent partout les marchés. A Ugigi croît le froment, et le climat étant peu différent de celui des îles Canaries, je n'ai aucun doute que la vigne ne pût y être cultivée avec avantage.

La grande importance d'ouvrir au commerce européen un semblable pays ne peut encore être appréciée. Ce sera le moyen le plus efficace de mettre un terme au trafic des esclaves dans l'intérieur, bien plus considérable encore que celui qui se fait par mer.

Mais je doute que l'on parvienne du premier coup à faire tomber toutes les difficultés qu'opposeront, à l'ouverture de leurs États au commerce européen, les chefs des pays avoisinant les chutes du Yellala.

J'espère quitter ce lieu dans deux ou trois jours, et j'ai foi que mon voyage sera couronné de succès. Les routes, dit-on, sont bonnes et le pays salubre.

Ce pays est décidément sain et j'espère avoir vaincu la fièvre prise dans l'Unyamyembé et qui m'a poursuivi depuis lors. La dernière attaque sérieuse que j'en eus fut au moment où je quittais cet endroit pour tourner le lac. J'espérais pouvoir m'épargner de longs arrêts, toujours désastreux en pareils cas, tandis que le mouvement ne permet pas à l'esprit de fatiguer le corps. Je fus malheureusement contraint à un long séjour à Unyamyembé où je me tourmentais l'esprit sur les délais et la dépense. J'en viens à une question toujours désagréable à aborder, la dépense. Lorsque je vous écrivis que j'espérais être approvisionné pour un an, je l'étais alors en effet selon tous mes calculs; mais depuis lors, de tels larcins ont été commis, que j'ai perdu 10 cargaisons, sans que les voleurs aient jamais pu être découverts, sauf dans un cas. Mon laiton, que je croyais avoir de la valeur dans ces contrées n'en a aucune. Le cuivre se tirant en grande partie du Katanga, les indigènes ne veulent rien avoir à faire avec le cuivre blanc ainsi qu'ils appellent le laiton et n'estimant que le cuivre rouge. J'en ai perdu une assez grande quantité pour affréter mon bateau, et quant au reste, j'ai dû le changer à perte. Dix charges durent être laissées en ar-

rière à cause de la désertion des porteurs. Dans de telles circonstances, j'ai dû faire de nouvelles acquisitions pour une valeur de 920 dollars. La déloyauté des hommes de Zanzibar est désolante. J'ai, par tous les moyens, fait connaître mon intention de fouetter et chasser quiconque serait convaincu de vol, et j'espère que cela aura pour effet d'arrêter les larcins. Si les choses continuent ainsi, et que je ne puisse découvrir les voleurs, je ne vois aucune espérance, et n'ai que de tristes présages pour l'issue de l'expédition. Nous finirons par mourir de faim. Mais il ne faut pas se laisser décourager par ceci, nous voulons le bien, et si la grâce de Dieu m'a épargné jusqu'ici, j'espère arriver sain et sauf au terme de mon voyage.

J'ai l'honneur d'être votre très-obéissant serviteur.

Lowett CAMERON.

P.-S. — Il y avait une erreur dans les observations que j'ai faites ici sur l'altitude avec le baromètre à mercure dont je me suis servi. J'aurais dû la trouver de 2710 pieds avec le baromètre à mercure, de même qu'avec les anéroïdes, tandis que les baromètres donnaient 2510 pieds, c'est-à-dire 200 pieds de moins. »

Il est facile d'imaginer les intéressantes discussions que suscita cette lettre dans le sein de la Société géographique de Londres. Le président Rawlinson rappela que, d'après les observations barométriques et thermométriques faites précédemment, on avait toujours placé le niveau du lac Tanganika à 1000 pieds environ plus haut que le Lualaba; mais en rapportant le Lualaba au point où Livingstone l'avait mesuré, tandis que le fleuve découvert par Cameron paraissant couler du lac Tanganika au Lualaba supérieur, la différence de niveau ne pourrait être si grande.

Lorsque Livingstone se rendit avec Stanley à l'extrémité septentrionale du lac, afin de résoudre le problème de son débouché, il ouït dire, ainsi qu'il le note dans son journal, que les eaux du lac trouvaient probablement un écoulement dans le Logumba qui les verse dans le Lualaba; mais il remarque que cette découverte devait être considérée comme théorique. Le Logumba est le nom qu'il donne, sur sa carte, au fleuve qui serait le débouché, et que Cameron appelle Lukuga. M. Rawlinson exprima d'autres doutes suggérés par le rapport de Cameron.

Les Arabes, autant qu'on peut le savoir par les informations de Grandy, ne donnent au Congo son nom que vers son embouchure. Il paraît donc étrange que, sur les rives du Tanganika, on entende parler du Congo, qui est un nom portugais. Puis, 55 jours semblent peu pour le voyage de Nyangwé jusqu'à la côte. Cameron suppose pouvoir faire en 45 jours le voyage de Ugigi à Nyangwé et, si le calcul est juste, il faudrait au moins le double de ce temps pour atteindre la rive occidentale. En outre le nom de Ugarowowa rappelle un nom donné plusieurs fois à l'Albert Nyanza.

Toute la question est donc encore entourée de doutes et d'obscurité, toutes les preuves réunies montrent certainement que le Lualaba doit être le Congo, mais la description de Cameron réussit plutôt à faire naître de nouveaux doutes sur cette conclusion.

Le Rév. Waker exprime toute son admiration pour le courage et l'audace déployés par le lieutenant Cameron. Il loue la manière dont il a débuté dans son œuvre et a su se tirer des difficultés qui s'opposaient à son expédition. Il fait ressortir les points par lesquels concordent les rapports de Cameron et ceux de Livingstone. Le fait affirmé par les indigènes que le fleuve, après avoir quitté le lac, se précipite en

plusieurs cataractes, lève la difficulté de la différence des niveaux.

Dans la seconde séance tenue par la Société de Géographie pour entendre la lecture du journal de voyage de Cameron lui-même, ses conclusions sont appuyées par de nouveaux arguments; si quelques objections sont soulevées de nouveau, elles sont bientôt dissipées par les observations de quelques-uns des membres les plus influents.

Les arguments avancés par le D[r] Petermann en faveur des découvertes de Cameron sont pour nous d'un grand poids, et nous font souhaiter que ce hardi voyageur, après avoir plongé dans cette mer inconnue pour y chercher une perle d'un grand prix pour la science, en ressorte sur quelques points, nous donnant la solution d'un des plus importants problèmes hydrographiques qui soient au monde.

A. L.

OUVRAGES REÇUS

PÉRIODIQUES ET PUBLICATIONS DE SOCIÉTÉS.

Petermann, Dr. — Mittheilungen. 1874, septembre à décembre. 4 livraisons. 1875, janvier à décembre. 12 livraisons. Ergänzungshefte. Nos 38-44.

Société de Géographie de Londres. Proceedings. T. 18, N° 5. T. 19, Nos 1-7. Journal. Vol. 43. 1874.

Société de Géographie de Vienne. Jahresbericht. 1874, T. 7, Nos 8-12. 1875, T. 8, Nos 1-12. Mittheilungen. 1874, T. 7, Nos 8-12. 1875, T. 8, Nos 1-12.

Société de Géographie de Berlin. Zeitschrift. 1874, T. 9, Nos 1-6. 1875, T. 10, Nos 1-6. Verhandlungen. 1874, Nos 6-10. 1875, Nos 1-10. Correspondenzblatt der Afrikanischen Gesellschaft. Nos 8-15, 1874 et 1875.

Société de Géographie de Paris. Bulletin. 1874, juillet-décembre, 6 livraisons. 1875, janvier-décembre, 12 livraisons.

Société de Géographie Italienne. Bulletin. 1874, T. 11, Nos 8-12. 1875, T. 12, Nos 1-12.

Société de Géographie de Leipzig. Mittheilungen. 1874.

Société de Géographie de Dresde. Jahresberichte. Nos 11-12. Geschäftlicher Theil und Sitzungsberichte. Nos 11-12.

Société de Géographie Américaine. Rapport. 1872. Bulletin. Session 1875-76.

Société de Géographie de Munich. Jahresberichte. Nos 4 et 5.

Société de Géographie d'Amsterdam. Tijdschrift. 1874, Nos 3-8. Rapport sur le voyage de la Pandora.

Club Alpin de Genève. Écho des Alpes. 1874, Nos 3 et 4. 1875, Nos 1-4.

Meteorological Society. 1875, T. 2, Nos 13 et 14.

Meteorological Office. Quarterly Weather Report. 1874, avril et juin. Reports. 1874. Official Reports. Nos 20, 23, 24, 25. Reports. 1874-1875.

Verein für die deutsche Nordpolarfahrt. Bericht der 35ten Versammlung.

Société d'Anthropologie de Paris. Bulletin. 1874, mars et avril, mai et juin, juillet-octobre, novembre et décembre. 1875, janvier, mars, avril, mai, juin, juillet et décembre.

Société d'Anthropologie de Vienne. Mittheilungen. T. 4, Nos 4-10. T. 5, Nos 1-9.

Société Physico-économique de Königsberg. 1874, 1re et 2me partie.

Journal Asiatique. 1874, juillet-décembre. 1875, janvier-décembre.

Institut Lombard. 1874, vol. 13, fasc. 1.

Société Vaudoise des Sciences naturelles. Bulletin. Nos 73, 74, 75.

Revue Maritime et Coloniale. 1874, septembre, novembre, décembre. 1875, janvier, février, mars, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre, novembre, décembre.

Cercle Géographique Italien. 1874, novembre et décembre. 1875, janvier, février, mars, août.

Institut Égyptien. Années 1874 et 1875.

Cosmos de Guido Cora. T. 2, Nos 2-12. T. 3, Nos 1-7.

Smithsonian Institution. Reports. 1874.

Geological and Geographical Survey. 1874, Bulletin. Nos 2, 3, 5. 1875, Bulletin. No 1.

Société de Géographie de Lyon. Bulletin. Nos 1 et 2.

L'Explorateur, journal géographique et commercial. Nos 1-63.

Revue Savoisienne. 1875, janvier-décembre, 12 livraisons.

Société Géographique et Commerciale de Bordeaux. Bulletin. N° 1, 1874-1875.

AUTRES OUVRAGES ET CARTES.

Garcin de Tassy. La langue et la littérature hindoustanies en 1874. Broch. (don de l'auteur).

Ernest Favre. Géologie de la partie centrale de la chaîne du Caucase. Broch. (don de l'auteur).

Marmocchi. Abrégé de la Géographie de l'île de Corse. 1 vol. in-12 (don de M. de Laharpe.

Delesse. La Carte agricole de la France. Broch. avec carte (don de l'auteur).

Renevier. Renseignements géographiques et géologiques sur le sud de l'Afrique. Extraits des lettres du missionnaire P. Berthoud, avec les N°s 9 et 10 du Bulletin missionnair (don de l'auteur).

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 1874, 40me vol. (envoi de l'Académie).

Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Vol. 35-37 (don de l'Académie).

Coromilas. Catalogue raisonné des livres publiés en Grèce de 1868 à 1872. Broch. (don de M. Reclus).

Élisée Reclus. Nouvelle Géographie universelle. Livraisons 1-40 (don de l'auteur).

Léon de Rosny. San-tsai-tou-hoei. Les peuples de l'Indo-Chine et des pays voisins. Broch. (don de l'auteur).

Léon de Rosny. Archives paléographiques de l'Orient et de l'Amérique. T. 1, 1re liv. (don de l'auteur).

De Bellecombe. Discours prononcé à l'ouverture du Comité d'Archéologie américaine. Broch.

M. dier de Montjau. Annuaire de la Société Américaine. 1873-1874, 2 broch.

Dr G. Schweinfurth. Discours prononcé au Caire à la séance d'inauguration de la Société Khédivale de Géographie. 1875, broch.

Beust. Méthode pour enseigner la géographie par l'enseignement des formes de la terre sur les lieux mêmes et leur reproduction en relief. Broch. (don de l'auteur).

Duchinski. Questions concernant le progrès des études géographiques, ethnographiques, statistiques et historiques. Broch. (don de l'auteur).

Léonce Richard. Cours théorique et pratique de la langue commerciale de l'archipel d'Asie dite Malaise. 1 vol. (don de l'auteur).

Léonce Richard. Dictionnaire de la langue commerciale de l'archipel d'Asie dite Malaise. 1 vol. (don de l'auteur).

Le Mausois de Prey. Le Congrès des Orientalistes. St-Étienne, broch.

De Croizier. L'art Kmer. Broch. (don de l'auteur).

P. Chaix. Quelques mots sur l'hydrographie de l'Orbe. Broch. (don de l'auteur).

L. Corderio. De la part prise par les Portugais dans la découverte de l'Amérique. Broch. (don de l'auteur).

Dr Schweinfurth. Au cœur de l'Afrique. 2 vol. (don de M. F. de Morsier).

Compte rendu du Congrès des Sciences géographiques tenu à Anvers en 1871. 2 vol. (don de M. Alexandre Lombard).

Ch. Calvo. Étude sur l'émigration et la colonisation. 1 vol. (don de l'auteur).

Delesse. Lithologie du fond des mers. 1 vol. avec 1 vol. de tableaux et un atlas (don de l'auteur par M. de Beaumont).

De Villeméreuil. Doudard de Lagrée et la question du Tongking. Broch. (don de l'auteur).

Institut Géographique de Paris. Organisation d'une expédition dans l'Archipel indien. Broch.

Blackwood's Edinburgh Magazine. N° 717 (envoi du colonel Grant).

(Dons du Département de l'Intérieur des États-Unis.)

J. Leidy. Contributions to the extinct Vertebrate Fauna of the Western Territories. 1 vol., 4 pl.

C. Thomas. Acridida of North America. 1 vol., 4 pl.

L. Lesquereux. Contributions to the fossil Flora of the Western Territories. Part. 1e, the cretaceous Flora. 1 vol. 4 pl.

Gannett. Miscellaneous publications. N° 1. Lists of elevations principally in that portion of the United States west of the Mississipi river. Broch.

Hayden. Catalogue of the publications of the United States geological survey of territories. Broch.

Chittenden. Miscellaneous Publications. N° 6. Meteorological observations made during the year 1873 and early part of the 1874 in Colorado and Montana territories. Broch.

Bulletin of the United States geological and geographical survey of the Territories. N° 1, broch.

Hayden. Preliminary Report of the United States geological survey of Montana and portions of adjacent territories. 1 vol.

(Envoi du Geological Survey.)

First, second and third annual reports of the United States geological survey of the Territories for the year 1867-68-69. 1 vol.

Gannett. Miscellaneous Publications. N° 2. Meteorological Observation during the year 1872 in Utah, Idaho and Montana. Broch.

Townsends. Geological and geographical surveys west of the Mississipi. Report. Broch.

Erinnerungen aus dem Leben des General-Lieutenant Johann von Blaramberg; nach dessen Tagebüchern von 1811-1871. 3 vol. (don de l'auteur).

Dr A. Boué. Einziges zur paleo-geologischen Geographie. Broch. (don de l'auteur).

Negri. Discorso. Roma, 1875. Broch. (don de l'auteur.)

Carte von Tyrol nach Peter Arrich, etc. 1 feuille sur toile (don de M. P. Dunant).

Gardner, Adwilson, Gannet and Bechler. Sketch showing the Primary and Secundary triangulation of 1873. 1 feuille.

Preliminary Map of Central Colorado showing the region surveyed in 1873. 1 feuille.

Gardner. Map showing the Rail Road and Canal Lines used in the Determination of elevations. 1 feuille.

Ernest Favre. Carte géologique de la partie centrale de la chaîne du Caucase. 1 feuille (don de l'auteur).

(Dons de M. le Dr P. Dunant.)

Carte de la Régence de Tunis. 1 feuille sur toile.

Plan manuscrit de Londres et Westminster. 1 feuille.

Plan manuscrit de la Madrague de l'Estaque à deux lieues et demie de Marseille. 1 feuille.

Plan de la ville de Paris. 1763, 1 feuille.

Plan de S. Gravenhagen (la Haye). 1 feuille.

Plan circulaire de la région de Paris. 1 feuille.

Chefs-lieux de départements jusqu'au 1er janvier 1791 et siéges épiscopaux suivant le décret du 12 juillet 1790. 1 feuille.

Tableau géométrique des distances des principales villes de commerce de France et d'Europe. 1 feuille.

Siége de Sébastopol. 1 feuille.

Plan de la bataille de la Moskowa. 1 feuille.

Nouvelle Géographie universelle. — Population de l'Europe. Carte. 1 feuille (don de M. Reclus).

Foglio d'insieme della Carta topografica dell' Italia centrale. 1 feuille.

Trois cartes : Parts of Idaho, Montana and Wyoming ; map of the sources of Snake River, Montana and Wyoming Territories. 3 feuilles (envoi du Département de l'Intérieur des États-Unis).

(Dons de M. Edmond Favre.)

67 feuilles de la Carte de France de Cassini.

Relief du Mont-Blanc.

LE GLOBE

JOURNAL GÉOGRAPHIQUE



ORGANE

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE GENÈVE

POUR SES

MÉMOIRES ET BULLETIN



GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1876

GENÈVE. — IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

DE GENÈVE

TOME QUINZIÈME

SECONDE SÉRIE. — TOME II

GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1876

5.

L'OCÉAN ATLANTIQUE

INTRODUCTION

L'empire de Neptune était, pour les Anciens, une cause d'effroi. La vue de ces vastes plaines fluides recouvrant des abîmes qu'on croyait sans fond, les énormes poulpes et les dauphins aux formes bizarres qu'on y entrevoyait, le trouble apporté dans l'économie des continents lorsque les mers sortaient de leur lit primitif, enfin les dangers auxquels on s'exposait en s'abandonnant au frêle esquif que les flots et les vents gouvernaient à leur gré, tout concourait à entretenir, chez les premiers peuples de notre Europe, cette crainte naïve qu'ils professaient pour l'Océan sombre et menaçant. Ils aimaient à le recouvrir de la nuit du chaos, décrivaient avec horreur la lutte que les éléments déchaînés devaient s'y livrer, et peuplaient de fantômes et de génies malfaisants ces espaces inconnus ; aussi remerciaient-ils les dieux qui avaient permis, disaient-ils, que les terres surpassassent les mers en étendue. Mais l'homme est le roi de la nature, et, tôt ou tard, tout ici-bas doit lui obéir ; aussi ces mers, qui faisaient jadis trembler ses ancêtres, n'excitent-elles plus chez lui que le sentiment

de la victoire. Il se joue des tempêtes et les brave ; il court sur les mers sans crainte, et les formidables glaces des pôles, que l'on pouvait croire inaccessibles, cesseront bientôt d'être pour lui un obstacle insurmontable. Bien plus, il remercie la Providence de la distribution sage et prévoyante qu'elle a faite, en donnant aux mers un espace triple de la surface des continents, car ses relations avec ses semblables en sont simplifiées et facilitées, les peuples s'enrichissent et leur bien-être s'accroît. Le steamer, le paquebot, le yacht, la frégate cuirassée, se croisent en tous sens sur les eaux, et l'homme peut presque se croire au faîte de sa puissance.

C'est l'étude de la partie la plus connue et la plus intéressante de ce vaste amas d'eau que je vais entreprendre.

L'Atlantique est le rendez-vous de toutes les nations du monde ; les Anglais, les Américains, les Français, les Allemands le sillonnent journellement. Il y a peu de temps, les vaisseaux se rendant aux Indes et en revenant, le traversaient du nord au midi, et les voiliers, qui font ce trajet, préfèrent encore cette route. Toutes les relations immenses que nous avons avec le Nouveau Monde se font par son intermédiaire, et il n'est pas un point de sa surface, qui n'ait vu flotter au sommet du grand mât le pavillon d'une nation maritime. Aussi le nombre des écrits et des recherches dont il a été l'objet est-il immense, et ce serait une entreprise insensée que celle qui aurait pour but de rassembler tous ces matériaux. Cependant on peut être pris du désir de réunir les données fournies par les travaux des géographes les plus célèbres et par les expéditions nautiques les plus impor-

tantes, de coordonner ces matières et d'arriver à un tout complet. Voilà ce dont se composera la présente notice.

Devant un sujet aussi vaste, il est des divisions qui s'imposent à l'auteur. Aussi traiterai-je successivement : l'histoire des découvertes dans l'Atlantique, la géographie physique de cet océan et le mouvement commercial auquel il donne lieu.

J'annonce dès l'abord que la Méditerranée ne sera pas décrite dans ces pages. Ne communiquant avec l'Atlantique que par un détroit très-peu large en proportion de la vaste étendue des eaux qu'il fait joindre, ayant une position isolée, un mouvement qui lui est propre, une géographie particulière et une histoire qui forme un tout complet, la mer Intérieure des Anciens ne rentre que difficilement dans le régime de l'océan. Les géographes modernes en général ne lient pas la description du bassin méditerranéen à celle de l'Atlantique, et ce serait vraiment un péché en géographie que de parler ici d'une mer étudiée d'une manière si approfondie par M. Élisée Reclus, dans sa Nouvelle Géographie universelle.

PREMIÈRE PARTIE

HISTOIRE DE LA NAVIGATION SUR L'ATLANTIQUE

CHAPITRE Ier.

Les Phéniciens et les Hébreux.

A quelle époque eurent lieu les premiers voyages sur l'Océan? Telle est la question fondamentale qui se pose à nous tout d'abord. A ce sujet, M. Onffroy de Thoron a publié, dans le bulletin de la Société de Géographie de Genève, un mémoire ayant pour titre: « Antiquité de la navigation de l'Océan. » L'auteur établit que « jusqu'à la chute de Carthage, 146 avant Jésus-Christ, l'Océan avait presque toujours été fréquenté, et que l'Amérique était connue des peuples navigateurs, parce que la facilité des communications a toujours existé entre les deux grands continents par les vents alizés et les courants équatoriaux dont les marins phéniciens avaient l'expérience. » Cette note mérite discussion.

On sait que les Phéniciens, après avoir acquis le monopole du commerce de la Méditerranée, et établi des colonies sur les deux rives de cette mer, fondèrent Gadir (Cadix), près du détroit de Gibraltar. De là ils s'engagèrent sur la mer extérieure, sur l'Océan sombre et terrible. Ils allèrent, au Sud, jusqu'aux

Canaries, à l'ouest desquelles ils signalent la mer des Sargasses. Au nord, ils côtoyèrent l'Espagne, la France et arrivèrent à ce petit groupe d'îles Scilly ou Sorlingues, où ils trouvèrent de l'étain. Ils le nommèrent Cassitérides ou îles à Étain. Les Phéniciens et les Carthaginois en cachèrent soigneusement la position aux autres nations, parce qu'ils voulaient garder le monopole de la vente de ce métal.

Les Phéniciens ont donc fréquenté l'Atlantique, mais ont-ils connu l'Amérique? Ce point est vivement contesté. Les auteurs qui soutiennent l'affirmation s'appuient sur plusieurs preuves plus ou moins irréfutables et l'un des documents les plus importants qu'ils possèdent se rapporte à la situation de ce mystérieux pays d'Ophir des anciens Juifs. Que nos lecteurs nous permettent d'en dire quelques mots.

D'après le texte hébreu, « le roi Salomon équipa une flotte à Etsjon-Guéber, près d'Eloth, sur les bords de la mer Rouge, dans l'Idumée. Hiram envoya en même temps sur cette flotte ses matelots qui entendaient fort bien la marine, et qui se joignirent à ceux de Salomon; ils allèrent à Ophir et en rapportèrent pour le roi Salomon quatre cent vingt talents d'or. » Un autre passage du livre des Rois dit que la flotte d'Hiram avec l'or d'Ophir apporta aussi en grande quantité du bois de sandal (almoughin ou algoumim) et des pierres précieuses. Il est raconté ailleurs que la flotte de Tarsis venait tous les trois ans, apportant de l'or, de l'argent, de l'ivoire, des singes et des paons, et autre part, que le roi Salomon orna sa maison de pierres précieuses et d'or de Parvaïm.

Quelle est la situation de ces trois pays, Ophir,

Tarsis et Parvaïm? Joseph Acosta croit que le mot Ophir est un terme général indiquant les pays nombreux dont on tirait les objets nommés ci-dessus, de la même manière qu'on entend par Indes, l'Indoustan et les Antilles. Bochart, rapprochant le nom de la ville d'Hippar dans l'île de Ceylan, du mot Ophir, pense que cette île est le pays tant cherché. Massée croit que c'est le Pégu, et donne comme preuve la présence, dans ce pays, d'anciens Juifs, qui, d'après la légende accréditée parmi eux, auraient été condamnés par Salomon à travailler aux mines d'or et d'argent. Perérius soutient qu'Ophir est la péninsule de Malacca; Jean Tzetzes penche pour l'île de Sumatra; Liperius et Moreni pour l'Inde au delà du Gange, Sumatra et d'autres îles de l'Archipel de la Sonde; Heeren pour tous les pays situés au sud de l'Asie et de l'Afrique. Nihusius, Volaterran et Quatremère pensent que le texte veut désigner les contrées situées à l'est de l'Afrique, c'est-à-dire les pays de Mélinde et de Sofala et Cornelius à Lapide place Ophir dans la colonie portugaise d'Angola.

L'opinion généralement admise aujourd'hui et préconisée en particulier par Gosselin, d'Anville et M. Vivien de Saint-Martin est qu'Ophir devait occuper la partie sud-ouest de l'Arabie, appelée aujourd'hui Arabie Heureuse. On désigne comme ayant été le centre du commerce antique, l'ancienne Saphar dont le géographe arabe Edrisi parle sous le nom de Dhafar. Cette contrée était renommée en effet pour ses mines d'or, et la reine de Saba qui l'habitait, en avait apporté à Salomon une grande quantité. Cependant, comme ce pays ne renferme ni bois de sandal, ni éléphants, ni paons, les vaisseaux d'Hiram de-

vaient, disent les commentateurs, se les procurer au moyen du grand commerce qui existait alors entre l'Inde et l'Arabie méridionale. Une grave objection se dresse devant cette hypothèse; car il est clairement dit que les vaisseaux d'Hiram revenaient d'Ophir tous les trois ans, c'est-à-dire que le voyage durait trois ans, or les Phéniciens qui étaient d'habiles marins ne devaient pas employer ce temps-là pour se rendre au sud de la mer Rouge et en revenir. Les pays où ils allaient chercher les marchandises désignées devaient être beaucoup plus éloignés.

Aussi quelques auteurs ont placé Ophir en Amérique et ont désigné des régions qui possèdent encore aujourd'hui les produits si appréciés des Hébreux.

Genebrand et Vatable veulent que ce soit St-Domingue et que les vaisseaux partant d'Etsjon-Guéber fissent le tour de l'Afrique pour atteindre leur but. Gosopius et Postel croient qu'il s'agit du Pérou; Arias Montanus imagine une circumnavigation complète, attendu que les flottes phéniciennes et hébraïques devaient, selon lui, partir de la mer Rouge, traverser l'océan Indien, le Pacifique, aborder au Pérou, y charger leurs vaisseaux et arriver à leur port de partance, en doublant le Cap Horn.

Enfin, M. Onffroy de Thoron, dans un mémoire déjà cité, rapprochant les mots de la langue kichua ou des Antis de l'Amérique du Sud de ceux de la langue hébraïque, a trouvé qu'il existait une grande similitude entre ces idiomes, et il conclut qu'Ophir, Tarsis et Parvaïm sont des pays du bassin supérieur de l'Amazone.

Quelques commentateurs se sont appuyés sur les traditions des peuples indigènes du Nouveau Monde,

qui signalent comme leur berceau primitif l'Europe et non l'Asie. D'autres ont retrouvé, dans la religion de ces nations, les mêmes superstitions qu'en Phénicie, et prétendent que les sacrifices humains y étaient semblablement pratiqués. Quoi qu'il en soit, rien aujourd'hui n'est résolu, les preuves des adversaires de cette thèse étant importantes et difficiles à réfuter ; aussi M. Blerzy, dans un récent article de la Revue des Deux-Mondes, s'appuyant sur le célèbre historien américain Bancroft, et sur la discussion tenue à ce sujet au Congrès des Américanistes à Nancy en 1875, conclut en disant que la question est trop obscure et trop dépourvue de documents dignes de confiance, pour la considérer comme définitivement tranchée.

Disons en dernier lieu que l'hypothèse qui place Ophir en Amérique a été singulièrement appuyée dans un article, intitulé l'Atlantide, publié par M. Denizet dans le journal l'*Explorateur* du 10 février 1876. L'auteur cite un passage d'une feuille quotidienne de Bogotha, *la America*, en date du 14 août 1873, ainsi conçu : « Don Joaquin Alves de Costa écrit au marquis de Sapucaby que ses esclaves ont trouvé dans sa propriété de Ponto-Alto, cercle de Parahyba, au Pérou, une pierre monumentale, élevée par une colonie de Phéniciens. Cette pierre porte une inscription formant huit lignes écrites en très-beaux caractères phéniciens, sans séparation de mots, sans points-voyelles, sans points ni virgules. »

L'inscription a été déchiffrée en partie. Elle porte que « les navigateurs phéniciens de Sidon, embarqués dans le port d'Etsjon-Guéber (Boy-Akaba), l'an IX ou X de Hiram, auraient navigué pendant douze lunes (une année) au large de la terre d'Égypte (l'Afrique)

et, entraînés par les courants, seraient venus débarquer à Guyaquil, dans le Pérou. »

Si cette nouvelle se confirmait, plus de doutes sur la position d'Ophir.

Les vaisseaux de Salomon se seraient dirigés sur leur colonie américaine, mais entraînés par les courants, en particulier par le courant brésilien, ils auraient été poussés au Sud, puis, le cap Horn doublé, le courant de Humboldt, venant du pôle antarctique, les aurait repris et Guyaquil serait le port près duquel leurs bâtiments auraient échoué.

Il est donc certain que les Phéniciens connaissaient l'Atlantique. C'est ce que prouve aussi un passage d'Hérodote. Selon lui, le roi d'Égypte Nécos, voulant rendre son nom célèbre, eut recours aux Phéniciens, les fit partir de la mer Rouge sur ses vaisseaux et leur enjoignit de revenir par la Méditerranée. Ils naviguèrent dans l'Océan Indien, puis dans l'Atlantique ayant eu le soleil à leur droite. Ils revinrent en Égypte après avoir doublé les colonnes d'Hercule (détroit de Gibraltar).

Les Phéniciens firent donc d'immenses découvertes ; de la Méditerranée et de la mer Rouge, leurs centres d'action, les sillages de leurs vaisseaux rayonnèrent dans tous les sens. Le peuple de Tyr et de Sidon fut grand et puissant, et l'on peut regretter l'anéantissement de tous les documents où les navigateurs tyriens racontaient eux-mêmes leurs voyages, les gouverneurs décrivaient leur administration intérieure, et les poëtes chantaient la grandeur et la magnificence de leurs rois.

CHAPITRE II.

Les Carthaginois.

Après les Phéniciens vinrent les Carthaginois. Fille de Tyr, Carthage devint l'héritière de la puissance de son aïeule, mais nous ne savons que peu de choses de cette ville. La plus grande partie des documents sont perdus. Le seul important est le Périple d'Hannon, récit traduit en grec d'un voyage entrepris par un amiral carthaginois.

« Le Sénat de Carthage, à une époque assez incertaine [1], équipa deux flottes, l'une ayant pour commandant Hannon et composée de 60 Pentecontores (galères à 50 rames), parcourut la côte occidentale de l'Afrique, et même l'on raconte qu'elle revint par la mer Rouge.

« Cette dernière partie du voyage est contredite par le Périple, qui nous dit simplement que le capitaine carthaginois alla à l'Ouest jusqu'à un point appelé Corne du Midi (golfe de Cherbro) et que, manquant de vivres, il reprit le chemin de la Méditerranée. L'autre flotte, commandée par Himilcon, côtoya l'ouest et le nord de l'Espagne, visita l'Armorique, la Grande-Bretagne et, après deux ans de navigation, revint à Carthage. On ne connaît pas de Périple d'Himilcon. Quelques citations tirées d'un poème d'Avienus sont seules parvenues jusqu'à nous [2]. »

[1] Ce serait 300 ans avant J.-Ch. suivant Fabricius, 1000 ans d'après Vossius et Gosselin, 570 selon Falconer, Bougainville, Gail Müller, enfin 509 si l'on s'arrête au chiffre de Herren.

[2] D'après l'*Univers Pittoresque*. Tome 35.

La question de l'authenticité du récit du voyage d'Hannon est très-controversée. Strabon, Aristide traitent Hannon d'imposteur. Pline et Pomponius Mela disent que la relation de cette croisière est surchargée de fables ridicules. De nos jours, Montesquieu, Vossius, Bougainville, Rennel, Mannert, Falconer et M. Vivien de Saint-Martin admettent que le Périple est authentique. Ce serait, d'après ces savants, une traduction grecque, probablement altérée et changée, du récit en langue punique. Cependant Soumaise nie l'existence de la relation d'Hannon; Dodwell croit que « c'est un roman maladroitement tissu par quelque Grec assez moderne, » enfin M. Tauxier a publié, dans le Bulletin de la Société de Géographie de Genève, un mémoire où il attaque vivement le Périple grec tel que nous le possédons.

Il est vrai, dit-il, que la simplicité, la précision, la netteté du récit semblent nous autoriser à le regarder comme le journal d'un navigateur qui a vu les choses de ses yeux, mais d'un autre côté, de grands rapports existent entre ce récit et la description de l'Afrique par Hérodote. La question se réduirait donc à savoir si c'est le Périple qui a fait des emprunts à Hérodote, ou Hérodote au Périple. Mais comment supposer qu'Hérodote aurait été recueillir dans un document carthaginois des renseignements sur une région qu'il avait vue de si près lorsqu'il était à Cyrène; d'autre part, toutes les fables racontées dans le Périple sont des contes accrédités depuis longtemps chez les Grecs, et l'auteur termine sa discussion par ces paroles : « Tant qu'on n'aura pas expliqué d'une manière satisfaisante comment Hannon d'une part, de l'autre Hérodote et Éphore ont pu mentionner les

mêmes fables sans qu'Hannon les ait copiées dans Hérodote et Éphore, jusque-là il faudra admettre (sans préjudice des autres preuves) que le Périple d'Hannon est une compilation grecque basée en grande partie sur les descriptions des deux autres. »

CHAPITRE III.

Les Grecs. — Voyages de Pythéas et d'Euthymène de Marseille.

Laissant maintenant la Phénicie et Carthage, rencontrerons-nous en Grèce des connaissances nouvelles sur l'Océan? Au contraire. Il est vrai que, suivant la version d'Orphée, les Argonautes, dans leur voyage de retour, auraient, poussés par la fatalité, visité la mer du Nord, évité l'île d'Iernis (Irlande) et doublé le Promontoire Sacré (cap St-Vincent), mais on pense que ces connaissances provenaient de la lecture du voyage d'Himilcon. Du reste Homère et Hésiode professent une opinion peu avancée quant à l'Océan. Ils croient que c'est un fleuve qui entoure le monde et qui a ses sources à l'extrême Occident. Plus tard, vers l'an 630 avant Jésus-Christ, les Phocéens s'avancèrent dans la Méditerranée et reçurent un accueil très-bienveillant du peuple qui habitait le sud de l'Espagne. Hérodote, le grand géographe de l'antiquité, ne nous donne aucun document sur les régions occidentales et sur l'Atlantique. Il décrit la partie de la Libye qui se trouve entre le Nil et la Grande-Syrte, mais ne s'étend guère au delà. Il sait que l'Europe

est baignée à l'ouest par l'Externum Mare (Océan Atlantique) et que cette mer communique au sud de la Libye avec la mer Érythrée (Océan Indien).

D'Hérodote à Aristote le champ des investigations s'agrandit à l'Occident, ou plutôt on se rapproche des pays connus des Phéniciens. Les deux voyages importants de cette période sont ceux de Pythéas et d'Euthymène qui renouvelèrent les prodiges d'Himilcon et d'Hannon. Ils étaient tous deux enfants d'une cité qui devait grandir plus tard par le commerce : Massilia, aujourd'hui Marseille. Pythéas, sorti du détroit de Gibraltar, longea l'Ibérie (péninsule Hispanique), la Celtique (France) et arriva à l'île d'Albion (Angleterre). Il poussa même jusqu'aux Orcades et entendit les indigènes parler d'une île Thulé qui serait aujourd'hui l'Islande, suivant Vivien de Saint-Martin, tandis que Malte-Brun croit que c'est la Norwége. Puis, dans le même voyage ou dans un second, l'on ne sait, il visita les côtes de la Baltique qui produisent de l'ambre. D'un autre côté, Euthymène explora la côte occidentale de l'Afrique et arriva au fleuve Sénégal qu'il appelle Chrémètes.

Au même temps où vivait Pythéas à Marseille, la Grèce voyait Aristote marcher sur la route qu'avaient tracée ses illustres devanciers, Socrate et Platon. Le grand philosophe n'énonce pas clairement son opinion relativement à l'Atlantique. Il dit seulement que quelques auteurs ont eu l'idée que l'Atlantique était d'une étendue relativement médiocre entre l'Inde et les côtes de l'Espagne et de l'Afrique. Aristote n'est pas le seul à émettre cette idée. Ératosthène, Strabon, Posidonius la partagent. Aussi fit-elle son chemin à

travers les âges et influa-t-elle peut-être sur les vues de Colomb.

De l'an 350 (avant Jésus-Christ), époque du voyage d'Euthymène dans l'Atlantique sud, à l'an 118 (avant Jésus-Christ), date des voyages d'Eudoxe, l'antiquité ne nous a conservé le récit d'aucune exploration quelque peu importante dans les régions occidentales. Les voyageurs se bornent à parcourir les pays déjà connus, à écrire des relations intéressantes ou ennuyeuses de ces pérégrinations et aucun navigateur hardi n'apparaît.

Eudoxe de Cysique lui-même, tout en ayant des vues entreprenantes, eut un résultat malheureux. Dans son premier voyage, partant de Gadès, il s'avança vers le Sud, mais revint bientôt sur ses pas, arrêté par l'insubordination de son équipage et la perte de son navire. On ne sait au juste quelle fut la limite extrême de cette croisière. Il partit une deuxième fois, mais malheureusement pour ne plus revenir et nous laisser dans l'incertitude quant à sa destinée finale. On a accusé Eudoxe « d'imposture et d'ineptie, » on a dit qu'il avait exagéré ses découvertes et inventé des fables absurdes, mais Posidonius qui raconte simplement le voyage d'Eudoxe n'en parle pas, ce qui prouve que toutes les relations fabuleuses des aventures du grand explorateur sont dues aux habitants de Gadès ou à d'autres de ses contemporains.

En résumé, la période grecque ne fut pas féconde en découvertes nouvelles, en explorations lointaines, quant à l'Atlantique, et si la géographie mathématique et celle des continents deviennent plus précises et plus complètes, celle de l'Océan au contraire ac-

cuse un recul sensible sur les connaissances antérieures. On n'ose se lancer à l'aventure sur les bâtiments mal construits que l'on possède, d'autant plus que les traditions, les légendes font connaître au peuple, toujours amateur des récits terribles, la triste destinée ou la mort affreuse de la plupart des navigateurs qui, au mépris des conseils de tous, vont se jeter dans les bras de l'inconnu.

CHAPITRE IV.

Les Romains.

Le trait caractéristique de la période romaine est le goût, non pas des explorations nautiques, mais bien des excursions continentales. L'amour des conquêtes, qui semble être la passion dominante de la grande cité, porta tour à tour ses armées dans presque tous les pays connus alors; aussi l'étude de ces contrées fut-elle poussée assez loin; mais lorsqu'il s'agit d'explorer l'Océan, nous trouvons la nation romaine peu sympathique. Du reste la marine du grand peuple fut longtemps médiocre et ce n'est que depuis les guerres puniques qu'il devint navigateur. Il ne faut donc pas s'attendre à voir reculer beaucoup les limites extrêmes de la mappemonde de Strabon.

Pomponius Mela connaît les Orcades, les Hébrides et la Scandinavie; le grand Pline parle de la Norwége, du Jutland, des mers boréales où il sait qu'il existe une île appelée Thulé (Islande), fréquentée par les pêcheurs norwégiens, enfin Ptolémée, dans son grand

monument géographique, constate des additions notables relativement aux pays situés au sud-ouest du monde connu, mais les études critiques en ont retranché beaucoup.

Une contrée importante que les Romains firent connaître d'une manière assez complète est la Grande-Bretagne. Ils l'étudièrent spécialement pour combattre avec avantage ses habitants. Cependant les connaissances sur l'Irlande étaient encore bien imparfaites, et quoique César la place à l'Ouest de l'Angleterre, Tacite, le biographe d'Agricola, l'indique à mi-chemin entre la Grande-Bretagne et l'Espagne.

Quittons maintenant pour un instant les nations riveraines de la Méditerranée pour parler des peuples navigateurs septentrionaux.

CHAPITRE V.

Les Normands et les Danois.

De temps immémorial les mers boréales ont été explorées par les Danois et les Normands (ce dernier peuple habitait le Northmannaland, Norwége). Ils vivaient de piraterie et portaient leurs ravages fort loin quelquefois. L'Irlande était un de leurs buts préférés ; ils y dévalisaient les églises, où étaient accumulées de grandes richesses, croyaient-ils; mais leurs déprédations s'étendirent aux côtes de France, d'Espagne et même d'Italie. Ils fréquentaient aussi les Schetland, les Hébrides, les Orcades, les Feroë dont ils avaient fait le dépôt de leurs pirateries. Ces îles

furent subjuguées par le roi de Norwége, Harold, pendant le Xme siècle.

L'Islande était connue des anciens Bretons; Pline en parle, et Dicuil nous dit qu'en 795 ce pays avait été visité par des moines irlandais. Cependant il y avait peut-être de grands intervalles de temps entre deux voyages subséquents à cette île; c'est pourquoi on en a généralement attribué la découverte à un pirate norwégien, Nadod, qui, battu par la tempête, y échoua en 861. Il la nomma Schneeland ou pays de neige. Gardar Suafarsson la reconnut en 864, Flocke y fit aussi un voyage, enfin en 874, Ingolf et son ami Leïf entreprirent de la coloniser. Cette tentative réussit si bien que dans la suite l'ancienne Thulé, qu'ils nommèrent Iceland (Islande) ou pays de glaces, parce qu'elle était entourée de banquises au moment où ils y arrivèrent, obtint un degré de civilisation avancé.

A peu près vers le même temps où l'on établissait en Islande une colonie permanente, vivait Alfred le Grand, roi des Anglo-Saxons. Il régna de l'an 872 à 900. Ce prince aimait la géographie et fit traduire Orosius dans la langue du pays; cependant il ne laissa pas intact l'original, mais il y fit de nombreuses additions. Il y inséra en particulier les récits que lui firent les seigneurs Other et Wulfstan de leurs voyages dans le Nord. Le Normand Other partit du pays appelé Halgoland en Norwége vers le 68me degré de latitude nord, contourna la Laponie, et arriva à la mer Blanche au bord de laquelle, dit-il, vivent les Beormas. D'un autre côté il s'embarqua à Sciringas-Heal, que Forster place où est Stockholm aujourd'hui, se dirigeant vers Hæthum dans le Danemark. Ce port, d'a-

près Malte-Brun, serait situé sur l'emplacement de Sleswick; suivant Forster, ce mot désignerait la ville actuelle d'Aarhuus dans le Jutland.

Le voyage du Danois Wulfstan dura sept jours. Le port de départ fut Hæthum et celui d'arrivée Truso, à l'embouchure de la Vistule.

Lorsque l'Islande fut colonisée on s'élança à la découverte vers les régions occidentales. Gunbiorn, en 877, vit le premier le Groënland. Après lui Éric Raudé ou le Rouge, condamné à un exil de trois ans, en punition de plusieurs crimes, résolut d'y faire un voyage, en 986. Les trois années de son bannissement étant écoulées, il revint en Islande, où il fit une description enchanteresse du nouveau continent. Une colonie partit sous sa direction et la population s'accrut tellement que le Groënland devint la troisième partie du diocèse d'un évêque danois.

L'Islandais Biorn, se dirigeant vers le Groënland, fut poussé au Sud-Ouest par la tempête en vue d'un pays plat et couvert de bois. De retour à la colonie groënlandaise, il raconta sa découverte. Aussitôt Leif, fils d'Éric le Rouge, embarquant Biorn avec lui, se dirige vers ces nouvelles contrées. Il entrevit le Labrador, Terre-Neuve et aborda à l'embouchure du fleuve Hudson. Ceci se passait environ vers l'an 1001. On nomma Helleland une île couverte de rochers, Markland une autre couverte de bois, enfin, sur la proposition de l'Allemand Tyrker, Winland les terres méridionales qu'il avait trouvées couvertes de vignes sauvages. Voilà donc l'Amérique découverte cinq cents ans avant Colomb. Cela diminue-t-il la gloire du grand navigateur, et devrait-on remplacer le nom de l'illustre Gênois par celui de Biorn?

Non, loin de là; car en 1492, c'est la science, c'est le fruit de laborieuses pensées qui a fait trouver le Nouveau Monde, tandis qu'au commencement du XIme siècle, c'est le hasard, la tempête qui a poussé le corsaire islandais vers ces terres reculées dont il ne soupçonnait pas l'importance.

Les communications entre le Groënland et le Canada durèrent peu et l'on ne sut jamais la destinée de quelques Normands qui avaient fondé une colonie à Helleland. De même 400 ans après ces événements, les anciens rapports entre le Groënland et la mère-patrie avaient complétement cessé. La race danoise persécutée par les Esquimaux finit par s'éteindre.

Un document relatif à la géographie de cette époque est la relation du voyage et la carte des frères Zeni de Venise qui passèrent quatorze ans chez un roi de Frislande (Feroë). La carte marque, chose curieuse, toutes les découvertes des Normands, de la Norwége aux côtes américaines. Elle signale l'Écosse (Scocia), les Feroë, les Shetland (Estland), le Groënland (Grolandia), Helleland et Winland.

CHAPITRE VI.

Découverte de la côte occidentale de l'Afrique.

L'ordre chronologique des faits nous enjoint maintenant de parler des grandes explorations portugaises relatives à la découverte de la route des Indes. Le cadre restreint de ce mémoire ne nous permet pas

de nous étendre beaucoup sur ces voyages et nous allons plutôt en donner le résumé chronologique que l'histoire complète et détaillée qui est du reste suffisamment connue de nos lecteurs.

A qui appartient la priorité des découvertes sur la côte occidentale de l'Afrique? La question est fort controversée. D'une part les Portugais, par orgueil national, soutiennent qu'ils ont été les premiers à l'explorer, mais d'autre part les autres nations allèguent contre cette thèse plusieurs documents auxquels il faut se soumettre.

Il est maintenant constaté que les marins de la ville de Dieppe s'avancèrent dans le golfe de Guinée jusqu'à la côte d'Or. Ils y fondèrent un fort de la Mine, appelé la Batterie française, où l'on a trouvé une pierre portant un millésime dont les deux premiers chiffres, seuls conservés, donnaient la date treize cent. Dans une église de la Mine, on a découvert les armes de la France. Les matelots dieppois établirent aussi près du cap des Palmes un comptoir nommé le Petit Dieppe.

Les relations des négociants de Dieppe avec ces pays sont donc manifestes. Elles furent assez régulières pendant un grand nombre d'années, mais peu à peu elles diminuèrent, les vaisseaux n'abordèrent plus que rarement à ces côtes lointaines et les transactions cessèrent tout à fait. Cette rupture eut peut-être pour cause l'esprit étroit qui dirige les commerçants du moyen âge. Ils veulent à tout prix s'assurer le monopole de la vente de tel ou tel objet; dans ce but ils en tiennent secret le lieu de production, et la connaissance du pays qui fournit une marchandise précieuse, loin de se perpétuer, périt au contraire

avec la maison de commerce qui la vendait exclusivement.

Après les explorations dieppoises en vinrent d'autres qui précédèrent encore celles des Portugais. D'Avesac a publié sur ce sujet un mémoire où il prouve, en comparant divers documents portugais, français et gênois, plusieurs thèses depuis longtemps en litige : 1° Que le Rio do Ouro ou fleuve de l'Or était connu des Français et des Catalans avant l'époque où les Portugais y sont parvenus. 2° Que les frères Vivaldi de Gênes arrivèrent à la fin du treizième siècle en vue du fleuve Sénégal et que Jean de Béthencourt avait en 1405 dépassé de beaucoup le cap Bojador. 3° Que les Açores étaient connues des Italiens et des Catalans dès le quatorzième siècle. 4° Que les Canaries furent explorées avant 1424 (date du voyage des Portugais à ces îles) et en particulier que de Béthencourt les avait visitées en 1402.

Passons maintenant aux voyages des Portugais.

Ce fut sous l'influence de l'infant Henri le Navigateur que leurs explorations devinrent importantes. En 1415 le cap Noun fut franchi ; 4 ans plus tard Jean Gonzalès Zarco et Tristan Vas Taxeira découvrirent les îles de Madère et de Porto Santo ; en 1432 Gonzalo Velho Cabral, les Açores ; mais le cap Bojador était regardé comme infranchissable ; et ce n'est qu'après plusieurs tentatives infructueuses qu'il est doublé par Gil Eanes en 1433. Dix ans plus tard Nuno Tristam dépasse le cap Blanc. A partir de ce moment on met tant de persévérance à ces explorations que chaque année de nouveaux pays sont atteints : en 1446, Nuno Tristam pousse jusqu'au cap Vert ; en 1448, Alvaro Fernandez approche de la Sierra Leone ;

en 1450, Antoine Noli découvre les îles du cap Vert; en 1456, Ca-da-Mosto et Usodimare les reconnaissent et arrivent à l'embouchure de la Gambie; en 1462, Pedro de Cintra et Suero da Costa vont jusqu'au cap Mesurado sur la côte de Guinée. Mais l'année suivante fut une date néfaste; elle marqua la mort du prince Henri, le promoteur de ces voyages. Il mourut à Sagres où il avait fixé sa résidence, ou plutôt son observatoire, et s'était entouré de savants juifs et maures.

Les explorations reprirent leur cours en 1471. Des navigateurs ignorés franchirent alors l'équateur et découvrirent les îles de Saint-Thomas, du Prince, d'Annobon. Quelques années plus tard, Diego Cam et le cosmographe Martin Behaim reconnurent le fleuve Zaïre et le nommèrent Rio Pedrao; mais il était réservé à Bartholomeu Diaz[1] de doubler le cap de Bonne Espérance, car ainsi le nomma le roi de Portugal Jean II, en opposition au sinistre nom de Cap des Tempêtes que lui avait donné Diaz, à la suite d'un ouragan qui avait failli abîmer son navire dans les flots.

Cependant le but tant désiré, celui d'atteindre les Indes par mer, semblait fuir devant les intrépides navigateurs; ce n'est même qu'à une époque assez éloignée, le 20 mai 1498, que le fameux Vasco de Gama, après avoir reconnu la plus grande partie des côtes africaines, aborda enfin à Calicut sur la côte occidentale de l'Indoustan.

[1] En mai 1487, suivant de Humboldt; le 16 août 1488, selon un mémoire de M. Codine, de février 1876.

CHAPITRE VII.

Découverte des Antilles et de la côte orientale de l'Amérique.

Pendant la période qui s'était écoulée entre les découvertes de Diaz et celles de Gama, un fait d'une conséquence immense s'était accompli. L'Amérique avait été découverte.

Un marin obscur avait suivi le cours des explorations portugaises. Il était né en 1446 d'une pauvre famille gênoise. Poussé par le goût des aventures maritimes, il était venu à Lisbonne pour le satisfaire ; c'est de là qu'il avait fait plusieurs fois le voyage au Golfe de Guinée. Ce matelot était Christophe Colomb.

Il aimait la géographie, les mathématiques, la cosmographie. Lui aussi il cherchait la route des Indes, mais c'était à l'aide de la science. D'après ses calculs (erronés d'ailleurs [1]), il se flattait de les atteindre par l'Ouest après cinq semaines de navigation. Soutenu par une persuasion ferme, il va frapper successivement aux principales portes royales ; il s'adresse aux petites républiques. Partout on le repousse. Le Portugal, la France, l'Angleterre, Gênes, Venise n'accordent aucune attention à son projet. Enfin, vers

[1] A cette époque les longitudes étaient tout à fait mal calculées. Aussi Colomb estimait-il que 90 degrés seulement séparaient les Canaries de l'Asie orientale, ce qui portait la distance de ces points à 1100 lieues espagnoles, pouvant aisément se franchir en cinq semaines de navigation. En réalité l'espace alors inconnu comprend 200 degrés ou 3000 lieues.

l'époque du voyage de Diaz, on le trouve en Espagne sollicitant la bienveillance des souverains.

Là, après six longues années, malgré le décret de la *junte* de Salamanque qui taxait d'insensé le dessein de Colomb, la reine Isabelle consent à se charger de l'entreprise, et le marin gênois part de Palos avec trois caravelles, le 3 août 1492, pour se diriger vers les Indes.

Après 70 jours de navigation, pendant lesquels il eut à réprimer des cas d'insubordination de son équipage, à remonter à chaque instant les courages abattus, il peut enfin calmer ses cruelles angoisses en saluant la terre si ardemment désirée. Mais quelle était cette terre? Etait-ce le continent asiatique, ces Indes dont on recherchait tant la route? Non, c'était Guanahami ou San-Salvador, c'était les Antilles, le Nouveau Monde. L'Atlantique équatorial était enfin traversé.

Lorsqu'il eut découvert Cuba, St-Domingue, Colomb retourna en Espagne, où il fut fêté comme un prince. Ferdinand et Isabelle se firent raconter par lui-même les moindres péripéties de son voyage, et son triomphe fut à son comble. Dans ses trois voyages subséquents, il reconnut une partie des Antilles et des côtes continentales (celles du Honduras, de Nicaragua, de Costa-Rica, de Veragua et du Darien).

A partir de ce moment les sillages des vaisseaux d'un grand nombre d'explorateurs sillonnèrent de leurs traces éphémères les flots de l'Atlantique jadis si peu connu, mais nous ne pouvons signaler ici qu'un nombre très-restreint des navigateurs qui ont découvert des terres baignées par ses eaux.

En 1497 John et Sébastien Cabot, au nom du roi

d'Angleterre Henri VII, poussèrent les explorations vers le Nord et découvrirent le Labrador. L'année suivante Sébastien reconnut Terre-Neuve et d'autres terres septentrionales.

Amerigo Vespucci (Améric Vespuce) qui, par un caprice du sort, eut la gloire de donner son nom au Nouveau Monde[1], prit part à quatre voyages d'explorations de 1499 à 1504. On le voit successivement avec Hojeda, Pinzon et Cœlho. Il reconnut toute la côte septentrionale et une grande partie de la côte orientale de l'Amérique du Sud.

Le Portugais Cabral découvrit fortuitement le Brésil en 1500.

Vincent Pinzon, de 1499 à 1508, alla jusqu'au Rio Negro.

Juan Diaz de Solis, de 1508 à 1515, chargé par le gouvernement espagnol de contourner par le Sud l'Amérique méridionale, découvrit l'estuaire du Rio de la Platá qui avait échappé aux regards des autres navigateurs.

On connaît aussi l'histoire du vieux conquistadore Jean Ponce de Léon qui, en 1512, crut découvrir dans la presqu'île de la Floride, la contrée où se trouvait la mystérieuse fontaine dont le flot merveilleux était renommé

Pour réparer des ans l'irréparable outrage.

Peu à peu, après tant d'explorations, la presque totalité des côtes américaines baignées par l'Atlantique fut reconnue, et il ne restait plus qu'à trouver le pas-

[1] Suivant M. Jules Marcou, le nom d'Amérique, donné au Nouveau Monde, vient du mot Amérique, Amerrique ou Americ qui désigne un district, riche en or, dans le Nicaragua, et non de Vespucchi dont le véritable prénom, dit-il, est Alberico.

Bulletin de la Soc. de géogr. de Paris, juin 1875.

sage par lequel on pouvait atteindre les Indes en contournant le Nouveau Monde. Cette gloire était réservée au Portugais Magellan qui, en 1519, après avoir suivi, dans ses moindres détails, une grande partie de la côte orientale du continent méridional, trouva enfin le détroit qui porte encore son nom; de là, trois mois de pénible navigation le conduisirent aux fameux pays des Épiceries, démontrant ainsi par expérience la sphéricité de la terre.

A partir de cette époque, il ne se fait plus de découvertes de terres dans l'Atlantique, si ce n'est de quelques îlots parsemés dans l'immensité. De nos jours, les marins ne recherchent plus dans l'Océan qui nous occupe, des îles inconnues; un autre but les occupe : c'est l'étude des lois qui régissent ces immenses masses d'eau, de la configuration du sol sous-marin qu'elles recouvrent, enfin de tout ce qui peut faire progresser l'art si important de la navigation.

DEUXIÈME PARTIE

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DE L'ATLANTIQUE

CHAPITRE VIII.

Aperçu historique.

Il n'y a pas beaucoup d'années que l'on s'occupe de l'étude des abîmes de l'Océan. Les premières tentatives furent faites par Maury, le célèbre Américain, dont les travaux donnèrent au monde des cartes de vents et de courants. Les nations maritimes sentirent

alors l'utilité de ces recherches, et bientôt un congrès scientifique eut lieu à Bruxelles, pour examiner les moyens de développer l'étude des lois qui régissent les Océans. On recommanda aux navires de faire des observations semblables et ordonnées d'après un même plan. La pose des câbles télégraphiques, dans presque toutes les mers, aida beaucoup ce mouvement, et les Amirautés de plusieurs puissances tinrent à honneur d'équiper des vaisseaux dont le seul but était de parcourir les mers en tous sens, de constater les vents et les courants qui y règnent, de faire des sondages, d'étudier la vie animale de l'Océan et la température de ses eaux.

Les États-Unis entrèrent les premiers dans cette voie progressive. Après eux des bâtiments anglais, français, belges, hollandais accrurent, du récit de leurs recherches, les documents déjà connus; de sorte que, maintenant, la carte des montagnes et des abîmes sous-marins peut être dressée avec une grande exactitude.

Si nous ne craignions pas qu'une longue énumération ennuyât, nous pourrions donner la liste des vaisseaux qui ont enrichi la science de tant de faits précieux; signalons seulement les noms des bâtiments les plus importants, de ceux qui ont été équipés à cet effet et dont les investigations ont été considérables, et laissons de côté cette foule de petits navires, de vaisseaux marchands, de caboteurs qui ont suivi les indications du Congrès de Bruxelles et auxquels la science doit un juste tribut d'éloges.

En 1818, John Ross, dans la mer de Baffin, rapporta, de plus de 1500 mètres de profondeur, des crustacés, des annélides, des échinodermes; en 1841,

James Ross trouva dans l'Océan glacial antarctique des animaux vivants à 720 mètres de fond ; en 1845, sir Harry Good, dans le détroit de Davis, en retira de 730 mètres. Bailey, en 1855, Wollich et Mac Clintock, en 1860; MM. Wyville Thomson, Carpenter, Gwyn Jeffreys, de 1868 à 1873, et d'autres encore, tels que Brooke et Torrel, recueillirent, à des profondeurs variant de 2000 à 4500 mètres, des globigérines, des mollusques et d'autres organismes vivants. Tous ces faits contredisent d'une manière éclatante l'opinion de savants célèbres, tels que Edward Forbes, Goodwin, Agassiz, qui croyaient qu'à partir de 300 mètres suivant les uns, de 600 suivant les autres, on ne devait plus trouver de vie animale.

Quant aux sondages par grands fonds, le capitaine Baudin en avait déjà fait dès le commencement du siècle. Après lui, le navire le *Dolphin*, en 1851, 1852 et 1853, parcourut, à ce sujet, sous les ordres de Berryman et de Lee, une grande partie de l'Atlantique Nord. Vinrent ensuite l'*Arctic* en 1856 ; le *Cyclope* en 1857 ; le *Bull-Dog*, monté par le D[r] Wollich et Mac Clintock, en 1860; le *Bib*, ayant à bord MM. Agassiz et de Pourtalès, en 1866 et 1867; le *Gannet*, frégate anglaise, en 1868 ; la *Sophia*, corvette suédoise, en 1869 ; le *Mercury*, navire américain, en 1870. D'ailleurs dès 1868, l'Amirauté anglaise, jalouse de voir ses marins se distinguer dans ces études hydrographiques, et sollicitée par la Société royale de géographie de Londres, confia à MM. Wyville Thomson et Carpenter la mission difficile d'étudier la mer à de grandes profondeurs. A cet effet, elle mit à leur disposition la canonnière le *Lightning*. L'année suivante, ce fut le navire le *Porcupine*

(porc-épic), qui fut chargé de ces études, et en dernier lieu, la corvette à hélice, le *Challenger*, vrai laboratoire flottant, commença, le 31 décembre 1872, une expédition scientifique autour du monde.

Que nos lecteurs nous permettent de décrire d'une manière succincte et par ordre chronologique, les campagnes de ces trois vaisseaux.

Le *Lightning*, commandé par M. May et ayant à bord MM. Wyville Thomson et Carpenter, partit le 6 août 1868 de Pembroke, relâcha à Stornoway, dans l'île Lewis, et aborda le 17 août à Thorshaven, capitale des Feroë. Le 9 septembre, il était de nouveau à Stornoway ; puis après avoir relâché à Oban, en face de l'île de Mull, il aborda à Holyhead. Telle fut sa croisière, pendant laquelle il eut à souffrir d'un mauvais temps continuel; cependant les résultats déjà importants de cette expédition étaient gros d'espérances pour l'avenir.

En 1869, le *Porcupine*, navire meilleur que le *Lightning*, eut à bord M. Calver, en qualité de capitaine, et dans la première ligne de sondages, M. Gwyn Jeffreys, comme directeur de la partie scientifique. Il partit le 2 mai de Valentia, au sud-ouest de l'Irlande, explora les côtes occidentales de cette île et de l'Écosse et revint à Belfast deux mois plus tard.

Le 17 juillet de la même année, le *Porcupine* quitta Belfast se proposant de sonder et de draguer par des fonds de 5000 mètres qu'on devait trouver dans le golfe de Gascogne, à l'ouest d'Ouessant. Ce fut, en effet, ce qui arriva, et l'on put constater alors la richesse de la faune des grandes profondeurs de l'Océan. La croisière finit le 30 juillet. M. Wyville Thomson avait remplacé M. Gwyn Jeffreys.

Le 15 août, le navire partit de nouveau, visita la

mer située entre les Feroë, les Shetland et l'Écosse et rentra le 15 septembre.

Le 4 juillet 1870, il commença une nouvelle croisière. Il se dirigea alors de Falmouth à Vigo et de Vigo à Gibraltar. Le mauvais temps le harcela souvent, mais le capitaine Calver, hydrographe consommé, n'en fit pas moins un grand nombre de sondages et de dragages. A Gibraltar, M. Gwyn Jeffreys, qui avait eu jusqu'alors la direction des opérations scientifiques, laissa M. Carpenter s'occuper de ce soin, pendant le reste de la croisière qui se fit dans la Méditerranée occidentale. Le navire revint à Gibraltar le 28 septembre. Une différence sensible fut constatée entre la température des couches profondes de la Méditerranée et celle des couches correspondantes de l'Atlantique.

Le docteur Wyville Thomson a décrit d'une manière très-approfondie les croisières du *Lightning* et du *Porcupine* dans l'ouvrage : *The depths of the sea* (Les abîmes de la mer).

Nous arrivons à la croisière du *Challenger* qui fut sans contredit la plus importante. Le *Challenger* est une corvette à hélice de 2300 tonneaux; l'amirauté anglaise fit, en cette occasion, tout ce qu'elle put pour que ce navire convînt complétement à sa mission. Vaste salle de travail, dépôt de cartes marines, laboratoire de zoologie, de physique et de chimie, chambre obscure pour la photographie, appareils complets et nombreux de sondage et de dragage, pompe hydraulique, aquarium, tout se trouvait à bord. Le commandant était le savant capitaine Nares, qui fut plus tard chargé de l'expédition anglaise au pôle nord, son second était M. Maclear. La com-

mission scientifique se composait de MM. Wyville Thomson comme chef, Villemoes-Suhm de Munich, Murray, Moreley, Buchanan et Wild de Zurich, comme dessinateur. L'expédition du *Challenger* dans l'Atlantique peut se diviser en plusieurs croisières ou lignes de sondages distinctes que nous allons énumérer.

Il partit le 21 décembre et arriva à Ténériffe le 14 février 1873. De là, la première croisière s'étendit jusqu'à l'île St-Thomas (18° lat. nord), dans les Petites-Antilles, où il arriva le 16 mars.

La seconde ligne de sondages s'étend de St-Thomas que le *Challenger* quitta le 24 mars, aux Bermudes.

La troisième, des Bermudes à Halifax, en passant par les bas-fonds de Sandy-Hook.

La quatrième, d'Halifax aux Bermudes atteintes le 31 mai.

Le 12 juin, le capitaine Nares partit des Bermudes pour commencer sa cinquième croisière. Il passa au nord des Açores et se dirigea de là sur Madère où il s'arrêta le 16 juillet.

La sixième ligne de sondages court à travers l'Atlantique, de Madère aux îles du Cap-Vert et de celles-ci à Bahia.

La septième croisière s'étend depuis Bahia, que le *Challenger* quitta le 25 septembre, au cap de Bonne-Espérance, où il mouilla à la fin d'octobre, en passant par l'île Abrolhos, à mi-chemin entre Bahia et Rio-de-Janeiro, et par les îles Tristan da Cunha.

A partir du mois de novembre 1873, le capitaine Nares continua son expédition scientifique dans l'Océan austral.

Les croisières successives du *Challenger* ont été

étudiées par M. Tizard dans un article du *Naval Science*, par M. le docteur Carpenter, dans l'*Engineer*, par M. Charles Martins dans un mémoire de la *Revue des Deux-Mondes*, par le Dr Petermann dans les *Mittheilungen*, enfin par M. Henri de Bizemont dans une notice de la *Revue maritime et coloniale*.

CHAPITRE IX

Instruments de sondage.

Avant de passer aux résultats obtenus dans les différentes campagnes hydrographiques dont nous venons de faire l'histoire, il serait bon de dire quelques mots des instruments de sondage qui ont été le plus avantageusement employés.

Longtemps les lignes de sonde ont consisté en un plomb cylindrique fixé à l'extrémité d'une corde. Le fond du cylindre était creusé et rempli de suif, de manière à rapporter des échantillons de matières sous-marine.

Plus les profondeurs étaient grandes, plus le poids du plomb devait être augmenté, pour qu'il pût vaincre la résistance toujours croissante des couches liquides. La secousse éprouvée par la main qui tenait la corde faisait connaître le moment où le plomb touchait le fond. On calculait la longueur de ligne écoulée qu'on remontait péniblement. Cependant il arrivait souvent que le poids de la corde qui se trouvait dans l'eau en entraînait encore, lors même que le plomb était immobile, de sorte qu'on laissait écouler beaucoup plus de ligne qu'il n'en fallait réellement. Les chiffres de profondeur étaient donc erronés.

On établit ensuite des lignes de sonde extrêmement fines, un plomb très-lourd, et l'on convint de couper la corde quand le fond serait atteint, car elle se serait rompue si, en la remontant, on avait voulu lui faire vaincre l'énorme résistance des couches d'eau. Elle était marquée de distance en distance par un nœud coloré. Un officier notait chaque fois qu'il voyait passer un de ces nœuds. On pouvait ainsi sans retirer la ligne de l'eau, connaître ce qui s'en était écoulé ; mais de cette manière on n'avait aucun échantillon du fond de la mer, de sorte que l'invention d'un meilleur appareil était de toute nécessité.

Le midshipman Brooke construisit alors la sonde de telle façon que les poids qui lui font vaincre les couches liquides lorsqu'elle descend, se dégagent d'eux-mêmes lorsqu'ils touchent le fond, de manière que l'on n'a plus qu'à remonter la ligne de sonde et un tube en laiton qui rapporte les spécimens sous-marins tant désirés. L'opération de haler la ligne à bord est faite par des treuils à vapeur installés sur le pont.

Les expéditions scientifiques du *Lightning*, du *Porcupine* et du *Challenger* essayèrent trois sortes de sondeurs.

Le premier, le sondeur de l'Hydra est une modification de l'appareil de Brooke. Il rend de grands services quand on ne veut connaître que la profondeur et, d'une façon restreinte, la nature du fond. C'est celui qui était employé lorsque le *Challenger* draguait, parce qu'alors on pouvait se procurer tous les échantillons désirables. Si l'on ne draguait pas, on se servait des sondeurs Fitz-Gerald et du Bull-Dog qui sont construits sur le même principe que celui de Brooke mais qui diffèrent dans l'exécution.

L'appareil de sondage du Bull-Dog est fort compliqué. Il se compose, outre les poids, de deux demi-cylindres creux horizontaux ou cuillères. Ces cuillères sont d'abord ouvertes inférieurement; lorsqu'elles ont atteint le fond, elles se ferment en emprisonnant la matière dont le sol sous-marin est composé; mais « si les cuillères ne tombent pas sur leur ouverture ou si un gravier s'interpose entre leurs lèvres, l'appareil remonte à vide[1]. »

Le sondeur Fitz-Gerald porte à son extrémité inférieure une cuillère prismatique ouverte supérieurement. Elle s'enfonce dans le sol et se remplit, les poids se dégagent et l'on remonte l'appareil. Il est plus simple et meilleur que le Bull-Dog et ne remonte jamais à vide.

La ligne de sonde est faite de chanvre d'Italie poli et peigné. Elle a 25 millimètres de tour et sa force est de 700 kilogrammes. Elle est marquée de 45 en 45 mètres (25 brasses). Tous les 90 mètres, il y a une marque rouge, tous les 180 mètres une marque bleue, tous les 45 et les 135 mètres, la marque est blanche. Elle est enroulée autour de dévidoirs placés sur le gaillard d'avant. S'ils tournent trop vite, un homme est là qui les enraye. « Les intervalles de temps augmentent à mesure que la sonde descend, les poids ayant à vaincre le frottement croissant de la ligne dans l'eau; ils augmentent d'ailleurs régulièrement jusqu'à ce que tout d'un coup ils atteignent près de quatre minutes (le temps qu'il faut au poids de la ligne pour entraîner 180 mètres, quand la profondeur est entre 3600 et 5400 mètres); on sait alors que la sonde a touché le fond. Si le sondage dépasse

[1] A. Reclus, *Revue maritime et coloniale*, juillet 1874.

3600 mètres, on marque les heures pour chaque longueur de 90 mètres, aussi bien que pour les marques de 180 mètres; ces intervalles doublés donnent la vitesse de descente pour 180 mètres[1]. »

Les poids s'étant dégagés, la ligne est halée à bord au moyen de la machine à vapeur; le thermomètre attaché à la sonde donne la température du fond et le contenu du tube est soigneusement examiné.

CHAPITRE X

Relief du sol sous-marin. Considérations générales.

Les Anciens croyaient que la mer était insondable; plus tard, on est revenu de cette fausse idée, mais l'on tomba dans l'exagération opposée. On assigna à la mer une profondeur qu'elle ne devait pas dépasser et les plus fortes estimations restaient fort en deçà de la vérité.

Il est maintenant prouvé qu'il existe au fond des mers, des montagnes, des vallées, qui surpassent en dimensions celles du continent. L'Océan recèle des gouffres de 6 kilomètres de profondeur, des plateaux d'une immense étendue, de larges vallées et des sommités abruptes.

Les phénomènes volcaniques entrent pour une large part dans la formation des abîmes et des crêtes océaniques. Les affaissements et les soulèvements subits du sol sous-marin occasionnent des montagnes et des

[1] H. de Bizemont, *Revue maritime et coloniale*, mai 1875.

vallées de fracture. Lè gouffre du cap Breton, sur la côte des Landes, et celui du cap Canaveral, à l'Est de la Floride, sont des exemples remarquables de ces sortes d'excavations.

Un second facteur puissant est l'érosion et le transport en un lieu des matériaux sapés par la mer. Les courants superficiels, les marées, les tempêtes détériorent les côtes, font disparaître les îles, et transportant ce qu'ils enlèvent ainsi vers d'autres points du littoral, ils comblent les golfes. Ces débris peuvent aussi tomber au fond de la mer; là, repris par des courants sous-marins, ils vont s'accumuler à tel ou tel endroit de l'Océan et constituer des montagnes. D'autre part, ces mêmes courants de fond creusent le lit océanique et forment des vallées.

La troisième cause importante qui intervient dans la construction des plateaux et des sommets sous-marins est la « vie animale, » car on sait que l'Océan est peuplé de millions d'êtres infiniment petits, sécrétant constamment du calcaire et de la silice qui, par la suite des siècles, forment au fond des mers de vastes plateaux.

Cependant, malgré la force de ces agents destructeurs et constructeurs, malgré les gouffres, immenses que la sonde signale quelquefois, malgré les déchirements et les soulèvements dus à la puissance volcanique, le sol sous-marin, d'après les savants modernes, est moins accidenté que la terre ferme. La cause de ce fait serait que l'érosion sous-marine est beaucoup plus faible que l'érosion terrestre, l'atmosphère et les rivières dégradant sans cesse le sol bien plus rapidement que les flots. D'un autre côté, il est facile de comprendre que les courants sous-marins, qui

charrient dans les profondeurs de la mer les matériaux qu'ils enlèvent aux cimes océaniques, comblent les dépressions et remblaient les vallées.

Une observation générale que nous voulons encore signaler, c'est qu'une côte abrupte et rocheuse, bordée de hautes falaises est baignée par une mer profonde et à forte pente, tandis que près d'une rive doucement inclinée, les sondages n'accusent qu'une faible profondeur.

Examinons maintenant la distribution de ces montagnes et de ces vallées sous-marines, et commençons par l'étude du relief de la mer qui borde les côtes orientales de l'Atlantique Nord.

CHAPITRE XI.

Profondeurs de l'Océan Atlantique européen.

La mer qui baigne le Portugal et le Nord de l'Espagne présente partout de grandes profondeurs, ce qui tient à son rivage montagneux.

La nappe d'eau située à l'Ouest de la France repose sur une terrasse qui se trouve en général à 200 mètres de la surface. Cette terrasse a une étendue variable, mais il a été constaté qu'elle va en s'élargissant depuis le fond du golfe de Gascogne jusqu'en Irlande. Elle s'étend à 150 kilomètres de la Vendée et à 300 kilomètres du Finistère. Ce plateau côtier se termine à l'Ouest par un escarpement assez brusque qui le sépare d'un océan très-profond, car à 320 kilomètres

au large d'Ouessant, le *Porcupine* trouva jusqu'à 4456 mètres de fond. En quelques endroits de cette terrasse se dressent des bancs dangereux pour le navigateur, particulièrement près de l'île d'Yeu et autour de la Grande-Sole.

La mer de la Manche est très-peu profonde, surtout le long de ses côtes. Elle l'est davantage entre les Cornouailles et le Finistère. Sa profondeur moyenne est de 45 mètres, suivant M. Delesse. Ce savant signale aussi de grands fonds dans une vallée de fracture qui s'étendrait du comté de Sussex au Finistère. Cette vallée serait très-peu large, mais atteindrait près du cap de la Hague jusqu'à 160 mètres de profondeur. Des bancs nombreux, tels que le Bassure, le Vergoyer, s'observent vers le Pas-de-Calais.

La mer du Nord est, d'après le docteur Petermann, d'une minime profondeur. Son fond ne se trouve au-dessous de 180 mètres de la surface que dans un canal qui longe le Sud de la Norwége. Très-élevé au milieu, le sol sous-marin s'abaisse vers les bords, offrant à la sonde une succession de dépressions et de plateaux dont nous signalerons les plus connus. Elle présente aussi de nombreux bancs de sable. Parallèles aux côtes, ils indiquent alors que c'est au jusant (courant de marée) qu'ils doivent leur formation. Dans la région méridionale on rencontre une foule de petites collines dont la plupart sont découvertes à marée basse. Près des rives orientales, le banc Noir, le banc Well, le banc Amrum surmontent un plateau peu profond. Le vaste Dogger-Bank occupe à peu près le centre de la mer du Nord, et le banc Blanc, le banc Brun, le Fisher Bank, le Dutch-

Bank et d'autres la tapissent encore. Du côté de l'est la mer d'Allemagne n'a que 30 à 40 mètres de profondeur, sauf près du 55[me] degré de latitude Nord, où la corde de sonde descend jusqu'à 120 mètres. Près des rives occidentales il n'y a pas en général plus de 35 mètres d'eau. A la hauteur d'Ipswich cependant, on trouve un chenal profond de 60 mètres qui, venant du Pas-de-Calais, va se perdre dans le Nord. Dans la région septentrionale la profondeur varie entre 130 et 160 mètres. Enfin les sondages font connaître une dépression marquée qui, comme un golfe de l'océan, s'étend jusqu'au Skager-Rack, en suivant, à une petite distance, la côte norwégienne méridionale. Ce canal a des parois abruptes et la sonde accuse quelquefois jusqu'à 810 mètres de fond.

La mer qui entoure les Iles Britanniques ressemble, quant à la profondeur, à la mer du Nord et à celle de la Manche. Comme celles-ci, elle repose sur un socle qui est en général à 200 mètres de la surface des eaux. Ce socle comprend la Grande-Bretagne et les îles qui en dépendent telles que les Hébrides, les Orkney et les Shetland. Cette terrasse, qui n'est que la continuation de celle qui borde la France, s'étend à une assez grande distance des Cornouailles (400 kilomètres environ), mais elle suit de très-près la côte irlandaise occidentale et les îles de l'ouest et du nord de l'Écosse. A partir de ce piédestal sous-marin, le fond descend graduellement, avec une pente de 8 degrés, jusqu'à 3000, 4000 et même 5000 mètres. Le *Porcupine*, sondant à peu de distance de Stonoway dans les Hébrides trouva 1200 mètres de fond et à l'ouest de l'Irlande 2000 et 3000 mètres. Les profondeurs de la mer d'Irlande et du canal S[t]-

Georges sont en général de 150 à 200 mètres. Cependant, au large de Belfast, il existe une vallée sous-marine qui sépare nettement l'Écosse de l'Irlande. Elle est quelquefois profonde de 270 mètres. L'Écosse étant un pays montagneux, on devra trouver près de ses rives de grandes profondeurs; en effet, un chenal où la corde descend jusqu'à 250 mètres, se trouve entre elle et les Hébrides.

La mer Baltique est une des mers les moins profondes, car son sol se trouve en moyenne à 40 ou 60 mètres de la surface marine. En quelques lieux du Sund et du Grand-Belt, il n'est même recouvert que de 30, 20 et 10 mètres d'eau. Cependant le golfe de Bothnie a 100 et 150 mètres de profondeur, celui de Finlande 100 mètres, et l'espace qui sépare l'île de Gottland de l'Esthonie, 280 mètres. Ce dernier chiffre est emprunté à M. Delesse, tandis que Foss n'admet que 179 mètres. En résumé, si le niveau de la mer Baltique baissait tout à coup de 200 mètres, tout le fond serait à découvert, et il ne resterait probablement qu'une étroite flaque d'eau près de l'île de Gottland.

L'Islande, les Feroë et l'écueil du Rockhall sont les sommets visibles de trois plateaux séparés entre eux et de la terrassse de support des Iles Britanniques par des vallées de 1000 à 2000 mètres de profondeur. Ces plateaux sont recouverts de 200 à 300 mètres d'eau et surmontés de roches sous-marines, particulièrement autour de l'Islande.

CHAPITRE XII

Profondeurs de l'Océan Atlantique proprement dit.

M. Bischof, dans un mémoire intitulé : *la Configuration de la terre et du fond des mers* (die Gestalt der Erde und des Meeres Fläche), déduit des sondages effectués dans les différentes mers que l'Océan devient de plus en plus profond à mesure que l'on s'avance des pôles vers l'Équateur. Cette augmentation de profondeur serait telle que, si du fond de tous les Océans on tire une ligne au centre de la terre, cette droite serait partout à peu près égale au rayon polaire, et comme les mers occupent les deux tiers de la surface du globe, la terre devrait être sphérique sur toute cette portion. L'hypothèse de Newton, qu'il existe un renflement de la terre à l'Équateur, se trouverait inutile.

Ce raisonnement pèche par sa base, car les sondages prouvent que les profondeurs varient d'une manière très-inégale et nullement progressive des pôles à la ligne équinoxiale. D'ailleurs les coups de sonde effectués en plein Océan par les différentes croisières sont encore trop peu nombreux pour devenir la base d'une théorie quelconque. Il est vrai que les sondages des capitaines Denham et Parker ont accusé des fonds de 13,900 et de 15,000 mètres sous l'Équateur, mais est-on bien certain de l'exactitude de ces opérations, et le fût-on, ces profondeurs sont-elles les mêmes sur toute la région équatoriale? Les déductions de M. Bischof demandent donc à être contrôlées.

L'Atlantique est de tous les océans celui qui est le mieux connu. Son orographie sous-marine peut être fixée avec assez d'exactitude, sans cependant la considérer comme définitivement déterminée.

Les différentes croisières modernes tendent à démontrer qu'il n'existe dans ce bassin ni gouffres insondables, ni arrachements subits; les pentes sont assez uniformes, et ce n'est que dans quelques lieux disséminés sur la surface marine que la sonde signale une montagne aux flancs roides ou une vallée étroite et profonde, car ces grandes perturbations du sol se retrouvent principalement près des continents.

Il existe au nord de l'Atlantique un plateau immense appelé par les marins *plateau télégraphique*, parce que sa surface relativement plane a puissamment aidé à la pose du câble transatlantique; il s'étend du cap Clear, en Irlande, à la Nouvelle-Écosse, et sa profondeur varie entre 3500 et 4500 mètres. Un chaînon en part et couvre de ses ramifications le centre de l'Atlantique en courant du Nord au Sud. Les cartes marines modernes le mentionnent, et le *Challenger*, dans sa première croisière, le constata depuis 37° 20′ à 47° longitude occidentale du méridien de Paris. Cette chaîne sous-marine est nommmée *Banc du Dolphin*, en souvenir du vaisseau de ce nom qui a tant contribué à l'étude des mers. Le point culminant de la crête, entre Ténériffe et St-Thomas, a 3420 mètres de fond.

De chaque côté du *Banc du Dolphin*, la mer s'approfondit; cependant le bassin oriental ne recèle pas d'aussi grandes profondeurs que le bassin occidental.

Le bassin oriental se compose d'une zone dont le fond est en moyenne à 4500 mètres de la surface.

Elle part du Rockall, passe à l'ouest des îles du cap Vert et se prolonge au loin dans le sud. Sa largeur est à peu près partout égale à l'espace qui sépare les Açores de Madère.

Il existe pourtant quelques dépressions dans le fond de ce bassin; ainsi le *Challenger*, à très-peu de distance de Ténériffe, fit l'énorme sondage de 5,670 mètres. C'est du reste la plus grande profondeur trouvée dans la partie orientale de l'Atlantique.

Quant au bassin occidental, la portion recélant la plus énorme profondeur serait située, d'après MM. Maury, Petermann et Delesse, entre Terre-Neuve et les Bermudes. Le docteur de Gotha mentionne la profondeur colossale de 12,000 mètres, et M. Delesse prétend que la sonde descend jusqu'à plus de 10 kilomètres. Ces chiffres ont été obtenus dans des croisières antérieures à celles du *Lightning* et du *Porcupine*. Le *Challenger*, dans son exploration de la Nouvelle-Écosse aux Bermudes, donne comme le plus grand fond trouvé 5,040 mètres.

Ce chiffre s'accorde bien peu avec les précédents. Faut-il admettre les 10 kilomètres de M. Delesse et les 12 de M. Petermann? Oui, répondent beaucoup de savants. Quelques hydrographes modernes, cependant, résolvent négativement cette question, croyant qu'une erreur s'est glissée dans les opérations par suite de l'insuffisance des moyens de sondage.

En effet, les sondes imparfaites alors, le poids de la grossière corde immergée qui en demandait toujours, l'action ignorée mais puissante des courants sous-marins qui entraînaient la ligne, tout concourait à rendre les sondages inexacts; aussi comprend-on que les officiers du *Challenger*, munis de parfaits in-

struments, n'aient pas trouvé des chiffres aussi considérables. Du reste, le docteur Petermann signale, sur sa carte de l'Atlantique Nord, à peu de distance de 12,000 mètres, un fond de 2,915, et le *Dolphin* sondant, en 1853, au sud de Terre-Neuve, trouva le sol sous-marin à 5,000 mètres. Tout porte donc à croire que les chiffres énormes cités ci-dessus sont erronés.

Les Bermudes sont, suivant M. Henri de Bizemont, le chapiteau d'une colonne de 4,800 mètres de hauteur et de base très-étroite.

La partie la plus profonde de l'Atlantique Septentrional se trouve au nord de Saint-Thomas, dans les Antilles. Lors de l'expédition du *Challenger* la sonde y révéla le fond à 6,975 mètres. Ce sondage se fit avec une précision extrême. Les deux thermomètres attachés à la sonde, qui pouvaient supporter une pression de 4 tonnes par pouce carré, se brisèrent lorsque la pression devint celle d'une colonne d'eau de 6,975 mètres de hauteur ou 4 $^{3}/_{4}$ tonnes par pouce carré.

Une terrasse de 100 à 200 mètres de fond borde la côte orientale de l'Amérique du Nord. Très-étroite vers la Floride et au cap Hatteras, très-large près de Nantucket et de Terre-Neuve, elle a des pentes rapides vers l'Océan proprement dit.

La mer des Antilles comprise entre le Yucatan et Venezuela ne présente pas en général des profondeurs de plus de 1,800 mètres. Une bande assez étroite s'étendant de Saint-Thomas à l'isthme de Panama fait seule exception; on peut y constater des fonds de 2,500 mètres vers le Nord-Est et de 4,000 mètres vers le Sud-Ouest.

Le golfe du Mexique, moins profond que la mer des Antilles, présente au Nord-Est un étroit espace où la sonde descend jusqu'à 2,500 mètres. Sauf cette portion, le sol sous-marin ne s'étend en général qu'à 1,500 mètres de la surface des eaux.

L'Atlantique méridional est beaucoup moins connu que le bassin septentrional. Peu de marins y ont jeté leur sonde. L'un d'eux, le capitaine Denham, à bord du bâtiment anglais, le *Herald*, prétendit n'avoir atteint le fond qu'à 13,900 mètres; le lieutenant Parker du *Congress*, frégate américaine, laissa filer 15,240 mètres de ligne sans toucher le fond. Quoique ces chiffres de sondage aient été, jusqu'ici, généralement admis, MM. les lieutenants de vaisseau Henri de Bizemont, et A. Reclus les tiennent pour erronés, et donnent comme preuve ce que nous avons déjà dit des profondeurs de 10,000 et de 12,000 mètres de l'Atlantique Nord.

L'expédition du *Challenger* a trouvé que l'Atlantique Sud se divise en deux bassins séparés par une montagne sous-marine courant du Nord au Sud, qui n'est probablement que la continuation du banc du Dolphin. La plus grande profondeur trouvée dans le bassin occidental est de 4,280 mètres, et dans le bassin oriental de 4,770 mètres.

CHAPITRE XIII.

Température des eaux de l'Atlantique

Dans les différentes campagnes hydrographiques, on a toujours attaché une grande importance à la dé-

termination de la température des eaux à différentes profondeurs. Si les couches liquides de tel ou tel lieu de l'Océan n'ont pas la température qu'indique le degré de latitude sous lequel elles se trouvent, le marin cherche la cause de cette divergence. Est-elle due à un courant ? Le vent qui souffle sur ce point de la mer n'y entre-t-il pas pour quelque chose, ou doit-on l'attribuer uniquement à la pression énorme des couches superficielles sur les couches profondes ? Les vaisseaux américains et anglais s'occupent beaucoup de ces différentes questions et nous parlerons quelque peu de leur manière de les résoudre.

Les thermomètres qu'ils emploient sont à minima, car la température de l'eau décroît avec la profondeur. On les fabrique de façon qu'ils puissent résister à l'effrayante pression de la masse liquide (une atmosphère pour 10 à 11 mètres d'eau). Les croisières scientifiques se sont servies avec avantage du thermomètre à minima de Six et Bunten modifié par MM. Miller et Casella. Grâce à sa double enveloppe de cristal et à son armature de cuivre, cet instrument peut résister à une pression de 500 atmosphères, correspondant à la profondeur de 5,200 mètres. Son erreur alors ne dépasse pas 0°, 79, ce qui donne lieu de faire une correction de 0,078 tous les 500 mètres.

Si l'on veut se procurer la température du fond de la mer, on fixe un thermomètre au-dessus du plomb de sonde ; à chaque sondage il apporte un chiffre. Mais pour établir la température d'une section océanique il faut faire des observations sérielles. Dans ce cas, on place un thermomètre de 90 en 90 mètres, sur une ligne qui mesure d'abord 750 mètres. Un poids de 508 kilogrammes est suspendu à la corde pour la

maintenir verticale. On la descend, et cinq minutes plus tard, on la hale à bord. Les thermomètres fournissent la température de l'eau jusqu'à 750 mètres de la surface. Puis on laisse filer 1,500 mètres de la même ligne. Les huit thermomètres se trouvent alors transportés dans l'espace qui sépare 750 et 1,500 mètres. La corde hissée, on a la température des couches liquides jusqu'à 1,500 mètres de fond. Pour des profondeurs plus considérables, les thermomètres sont placés de 180 en 180 mètres, et même au-dessous de 2,700 mètres, les distances entre les thermomètres sont plus grandes encore, car on a reconnu qu'à partir de cette profondeur la température reste presque constante jusqu'au fond de la mer.

Comme conséquence des observations faites dans le lac de Genève, on a acquis la certitude que l'eau douce, prise à son maximum de densité est à + 4°. S'il en était ainsi de l'eau de mer, les couches profondes qui supportent les couches superficielles et qui sont par conséquent les plus denses, devraient se maintenir à la température invariable de + 4°. C'est pourquoi sir James Clarke Ross, en 1845, avait émis l'opinion longtemps préconisée que l'eau de mer située au-dessous d'une couche superficielle sur laquelle la chaleur solaire exerce son influence, se trouve à + 4°. Cependant John Ross, en 1818, avait déjà trouvé dans le détroit de Davis, au-dessous de 180 mètres de fond, — 1°, 4; + 3°, 6; — 3°, 6, et l'on sait fort bien que le chimiste Despretz a constaté, en 1833, que la mer n'atteint son maximum de densité qu'à — 3°, 67, et que d'après d'autres savants, ce chiffre est porté à — 4° et — 5°. Herschell et Wal-

lich professaient encore en 1861 l'opinion de James Clarke Ross.

Les expéditions du *Lightning*, du *Porcupine* et du *Challenger* ont complétement renversé cette dernière théorie. Elles ont démontré qu'en général, dans l'Atlantique, la température de l'eau va toujours en décroissant de la surface au fond de la mer, mais très-irrégulièrement.

La pression des couches supérieures est la principale cause de cet abaissement de température ; mais il ne faudrait pas croire qu'elle est unique, car dans la Méditerranée, on a trouvé la température uniforme de + 12° à + 14°, à des profondeurs de 3000 et 4000 mètres ; dans l'Atlantique de même, il n'est pas de lieux profonds de 5000 et de 6000 mètres où l'on ait atteint la température qui correspond au maximum de densité de l'eau de mer. Une autre cause joue donc un grand rôle ; ce sont les courants polaires sous-marins, dont nous parlerons longuement dans un des chapitres suivants.

Il a été aussi constaté dans la Méditerranée, que l'action de la chaleur solaire ne s'étend pas en général au delà d'une couche superficielle de 180 mètres d'épaisseur ; du reste cette action calorique est sensiblement diminuée par l'évaporation, qui enlève aux eaux de la mer une quantité notable de chaleur.

Les récentes explorations maritimes ont permis d'émettre plusieurs principes sur la température moyenne de l'Atlantique nord :

1° De la surface, à 1200 mètres de profondeur, la température des eaux s'abaisse insensiblement.

2° Entre 1200 et 1600 mètres est comprise une

zone dite de mélange où le thermomètre descend rapidement.

3° de 1600 à 3600 mètres l'eau se maintient entre + 1°,7 et + 4°,4.

4° La température du fond varie généralement entre + 1°,3 et + 2°,2.

Les observations faites dans l'Atlantique sud, quoique beaucoup moins nombreuses, ont pourtant fait connaître deux lois importantes :

1° Comme il présente aux eaux venant du pôle une plus large entrée que l'Atlantique nord, les couches froides sont situées plus près de la surface que dans cette dernière portion de l'Océan.

2° Pour la même cause, le fond de l'Atlantique sud est plus froid que dans le bassin septentrional; ainsi on rencontre, depuis 3000 mètres de la surface, une température variant entre + 0°,56 et + 1°,67.

Quant à la température de la surface de l'Océan, elle s'abaisse insensiblement des pôles à l'équateur, c'est-à-dire du point de congélation à + 25° et + 30°. En outre Petermann, dans ses *Mittheilungen* (1870), a prouvé qu'au-dessus du 40me degré de latitude nord, la température du bassin européen est de beaucoup supérieure à celle du bassin américain, pour des points situés sous un même parallèle.

Un fait à noter, c'est que, dans les mers profondes, la température de la surface des eaux est inférieure à celle des mers qui ne le sont pas. Ainsi dans l'Atlantique équatorial, où l'on trouve de grandes profondeurs, la température de la surface ne s'élève que rarement au-dessus de + 27°, tandis que le long de

la côte de Guinée et dans la mer Rouge elle peut atteindre + 33°.

On sait que la masse océanique met plus de temps à s'échauffer et à se refroidir que la terre ; de ce fait il est aisé de déduire que la température de l'Océan, pendant le jour, est constamment inférieure à celle du sol terrestre qui, la nuit, est au contraire plus froid que la mer. C'est du reste la cause de ces brises de mer et de terre qui se font sentir sur les côtes et dont nous parlerons dans un chapitre spécial.

Il existe encore une foule de phénomènes intéressants quant à la température de l'Océan : ainsi l'amiral de Langle a remarqué, à mesure qu'il s'approchait de la terre, que le thermomètre baissait sensiblement (parfois de 10°) Lorsqu'il s'éloignait de la côte, une variation opposée avait lieu.

D'après de Humboldt, un fait semblable annoncerait l'approche des bancs de sable. Ce savant assure que l'eau qui recouvre les haut-fonds appelés *vigies*, en langage de marin, est plus froide qu'en pleine mer. Le savant voyageur explique ce phénomène en disant que les eaux profondes et par conséquent froides glissent sur les pentes des récifs et viennent se mêler à l'eau de surface en la refroidissant, tandis que Davy l'attribue au rayonnement et à l'évaporation.

Quoique les anciens géographes aient admis la division en Grand Océan Austral, entourant l'Océan Glacial antarctique, les savants modernes donnent comme limites extrêmes à l'Atlantique les deux cercles polaires, accordant ainsi à la mer Glaciale arctique la même superficie qu'à la mer correspondante qui entoure le pôle sud. Ces deux Océans sont pendant presque toute l'année obstrués de glaces et l'on

sait que plusieurs savants en ont expliqué la formation et l'anéantissement. Ils les ont nommées suivant leurs apparences : montagnes de glace *(ice-bergs)*, banquises ou champs de glace *(ice-fields)*, gâteaux de glace *(ice-cakes)*[1].

Quoique les deux mers glaciales soient circonscrites par les deux cercles polaires, les marins rencontrent déjà vers le 40me parallèle de gros blocs de glace qui, entraînés par un courant polaire, se dirigent vers l'équateur. Quelquefois même on en a aperçu près des Açores (36° latitude nord), près du cap de Bonne-Espérance et dans l'estuaire de la Plata (34° latitude sud). Souvent, en vue de la Norwége, les pêcheurs se voient soudain entourés d'ice-bergs énormes, alors que les golfes et les mers intérieures qui se trouvent à cette latitude sont recouverts d'une forte couche glacée[2].

Si l'on entend par confins naturels des océans po-

[1] Les ice-cakes sont des glaçons de forme circulaire, légèrement relevés sur les bords.

[2] En effet, « la Baltique est obstruée par les glaces pendant 3 ou 4 mois; souvent même une partie de la mer est gelée; on dit qu'en 1323 on allait de Copenhague à Lübeck et à Dantzig, et qu'on avait élevé sur la glace des hameaux temporaires; qu'il en fut de même en 1333, 1349, 1399, 1402; en 1408, tout le sud fut gelé, lorsque les loups de Norwége traversèrent le Skager-Rack pour aller en Jutland. Les détroits danois se prennent encore plus facilement et on sait que l'armée suédoise de Charles X, en 1658, les passa sur la glace. »

L. Grégoire. Géographie générale.

« Presque tout le golfe de Bothnie est gelé chaque année et l'on peut aller sur la glace de Suède en Finlande par les îles d'Aland. » *Même auteur.*

« Dans la mer d'Hudson la navigation est sans cesse entravée par les glaces, même pendant les mois de juillet et août. »

Même auteur.

laires les lignes au delà desquelles commencent les champs fixes de glace, la mer Glaciale arctique ne s'étendrait pas au delà du 70me parallèle et la mer Glaciale antarctique au delà du 80me. Du reste ces limites seraient loin d'être stables. En été, lorsque commence la débacle des glaces, les ice-fields font place à la mer libre, et même en hiver, suivant les années, la ligne qui limite les banquises se déplace souvent.

CHAPITRE XIV.

Composition et couleur des eaux de l'Atlantique.

On sait que l'eau de mer contient beaucoup de substances, les unes en suspension, les autres en solution; celle qui prédomine est le chlorure de sodium ou sel marin. La salinité moyenne de l'Océan est de 34,30 parties sur 1000. Elles se répartissent comme suit : 25,10 de chlorure de sodium, 5,78 de sulfate de magnésie, 3,50 de chlorure de magnésium. L'eau de mer contient encore, mais en quantités beaucoup plus petites, du carbone, de la chaux, du potassium, du brôme, de l'iode, du fluor, du phosphore, de l'aluminium, du calcium. Quelques métaux mêmes se trouvent dans l'eau marine en proportions infinitésimales ; tels sont le cuivre, le plomb, le zinc, le cobalt, le fer et l'argent.

La salinité de l'Océan n'est pas la même à tous les degrés de latitude, car de Humboldt a prouvé qu'entre l'équateur et le 14me parallèle, l'Océan contient

0,0374 de sel; entre le 15me et le 25me, 0,0394; entre le 30me et le 44me, 0,0386; entre le 50me et le 60me, 0,0372.

L'Atlantique est plus salé que les mers Polaires, le Pacifique et l'océan Indien, mais sa salinité est moindre que celle de la Méditerranée et du golfe Arabique.

Les différentes parties de l'Atlantique sont loin de contenir la même quantité de sels [1].

Ainsi la mer qui environne l'Islande est plus salée que la mer du Nord et la mer d'Irlande. Celle qui baigne les côtes de France l'est moins que celle qui baigne l'Espagne.

Il est évident que les mers intérieures, pour lesquelles les communications avec l'Océan sont difficiles, doivent être plus ou moins salées suivant la plus ou moins grande évaporation à laquelle elles sont

[1] D'après Bergmann les chiffres de salinité moyenne de quelques parties de l'Atlantique sont les suivants :

		De son poids.
Près de l'Islande la mer contient en sel		1/12 à 1/10
Près des côtes de Norwége (mer du Nord)		1/10 1/7
Dans le Cattégat, près de Warberg		1/16
Dans la mer Baltique		1/30
Dans la mer du Nord	près du Northumberland	1/30
	près de la Tamise	1/29
	sur les côtes de Hollande	1/32
Dans la mer d'Irlande près du Cumberland		1/40
Dans le canal d'Angleterre		1/30
Dans l'océan Atlantique	côtes de France	1/32
	côtes d'Espagne	1/10
	côtes de Ténériffe	1/28

Suivant le professeur Forchammer de Copenhague, la salinité est de 0 dans le port de Kronstadt, de 0,035 sur la côte orientale du Groënland, de 0,034 dans le détroit de Davis, aux Orkney et sur la côte de Norwège, de 0,019 dans le Cattégat, de 0.006 dans le golfe de Finlande.

soumises, comparée avec la plus ou moins forte quantité d'eau douce que leur apportent les fleuves. La Méditerranée et la mer Rouge, sujettes à une forte évaporation et peu riches en affluents considérables, seront très-salées, tandis que la mer Baltique, dont les conditions économiques sont tout à fait opposées, contiendra très-peu de sels. En effet, la salinité de la Méditerranée est de 0,038 ou 0,039, celle de la mer Rouge de 0,043, alors que la mer Baltique a pour salure moyenne de 0,005 à 0,015.

L'action des vents et des pluies jointe à celle des courants peut changer la teneur en sels de l'eau. Ainsi, suivant Malte-Brun, près de Walloë en Norwége, la mer contient en général $^{1}/_{30}$ de son poids en substances salines; quand les glaces se détachent, elle peut en contenir jusqu'à $^{1}/_{24}$ de son poids. Sur les côtes du Cumberland, il y a en sel $^{1}/_{45}$ du poids de l'eau; après de grandes pluies seulement $^{1}/_{50}$. La mer qui entoure l'Islande est plus salée pendant le flux que pendant le reflux. Dans le golfe de Bothnie, c'est l'inverse qui a lieu.

D'après Maury, la salure des mers serait une des causes principales de la circulation des eaux dans les océans. En effet, des myriades d'êtres infiniment petits retirent des eaux marines la chaux et la silice qu'elles contiennent, et en forment leur coquille ou leur carapace, élevant lentement ces îles à coraux qui parsèment l'océan Pacifique et la mer des Indes. Supposons qu'un de ces zoophytes absorbe une quantité aussi minime qu'on voudra de ces sels marins, il faudra évidemment qu'une gouttelette d'eau d'un volume égal vienne remplacer cette matière absorbée; une autre gouttelette ira à son tour tenir la place de

celle qui vient de changer de position, et ainsi de suite, chaque gouttelette déplacée occasionnera la chute d'une autre gouttelette. Si l'on réfléchit au nombre infini des madrépores qui jettent journellement les bases de nouveaux continents, on se figure aisément qu'il pourra en résulter une circulation générale des eaux marines.

Les sels marins qui se trouvent en si grande quantité dans les flots de la mer ne sont pourtant pas la cause de sa coloration, car il est reconnu aujourd'hui que c'est à la réfraction des rayons lumineux qu'est due la couleur de l'Océan. La mer est en général d'un bel azur près de l'équateur, tandis qu'à mesure qu'on s'approche des pôles, elle passe insensiblement du bleu au verdâtre. Cette loi générale souffre cependant beaucoup d'exceptions. Le voisinage des terres, la couleur du fond, les animalcules sans nombre qui se trouvent en divers parages, la salinité plus ou moins forte, tout change la nuance propre de l'eau marine. Ainsi l'on a observé que la mer est blanche dans le golfe de Guinée, rouge près de l'embouchure du fleuve la Plata, brune au large de Loango, d'un vert foncé dans le golfe de Gascogne.

Les végétaux marins peuvent aussi transformer la couleur de telle ou telle partie de l'Océan. Lorsqu'un navire traverse, des îles du cap Vert et des Açores aux Antilles, le vaste espace appelé par les marins mer des Sargasses, il fend un flot d'un vert sombre, et le pilote attentif voit les algues nombreuses, semblables à de longs serpents d'eau, s'aligner dans la direction du vent.

Il est encore un fait qui change la couleur de l'eau marine, c'est le merveilleux phénomène de la phos-

phorescence[1] des eaux ou lumière de mer, qui se voit d'une manière si remarquable entre les tropiques. Il est probable que ce fait provient des animalcules lumineux qui se trouvent en nombre infini dans ces parages.

CHAPITRE XV.

Courants océaniques. — Considérations générales.

Il n'est pas de phénomène maritime plus intéressant et plus utile à étudier que celui des courants. Ces « immenses fleuves» qui sillonnent, sans cause visible, avec une rapidité souvent très-grande, les énormes masses liquides immobiles, méritent à tous égards d'attirer notre attention. Ce sont eux qui diminuent la distance déjà si grande, et que l'imagination se plaît à augmenter encore, des ports de l'Europe à ceux de l'Amérique occidentale; ce sont eux qui ramènent les émigrants dans la patrie délaissée; eux qui portent le pêcheur vers les parages où il doit faire une abon-

[1] « Quelquefois le vaisseau, en fendant les ondes, semble tracer un sillon de feu; chaque coup de rame fait jaillir des jets de lumière, ici vive et scintillante, là tranquille et pour ainsi dire perlée. D'autres fois des milliers d'étoiles semblent flotter et se jouer à la surface; ces points lumineux se multiplient, se réunissent, et bientôt ils ne forment qu'un vaste champ de lumière. En d'autres temps, la scène devient plus tumultueuse; des vagues lumineuses s'élèvent, roulent et se brisent en écume brillante. On voit de gros corps étincelants, semblables pour la forme à des poissons, se poursuivre, se perdre, s'élancer de nouveau. Ces mobiles foyers de lumière se groupent de mille manières. »

Malte-Brun. Géographie Universelle.

dante moisson; eux enfin qui sont une des causes principales de la rapidité avec laquelle se font toutes les relations qui nécessitent un voyage par mer. Aussi ont-ils beaucoup préoccupé les savants.

Arago, Ducoudray, Franklin, Rennel, Blagden, Jonathan Williams, de Humboldt, Sabine, Maury, Mühry, Wyville Thomson, Carpenter, Petermann et bien d'autres hommes illustres ont tous émis leurs idées sur la cause de ces phénomènes si singuliers.

Autant de savants, autant d'opinions, dit-on. Ce proverbe populaire est particulièrement vrai dans le cas qui nous occupe, et ce serait folie que de vouloir reproduire ici les nombreuses explications proposées. Nous dirons seulement quelques mots de la théorie préconisée par l'école contemporaine, en signalant toutefois les divergences qui existent entre les diverses opinions.

Pour constater pratiquement un courant de surface, on descend dans un canot; un matelot jette le loch [1], et on le laisse dériver 6 à 12 minutes; sa vitesse et sa direction donnent celles du courant.

Si le courant est sous-marin on se sert d'un appareil composé de trois parties essentielles. La première, appelée *drague à courant*, se compose de deux croix en fer entre lesquelles sont tendues des pièces de toile. Elle doit se maintenir verticalement dans les régions sous-marines que l'on veut étudier; la seconde, nommée *bouée de veille*, est un flotteur qui a pour but d'indiquer, à la surface de l'eau, les mouvements de la drague à courant dans les profondeurs; enfin la troisième, qu'on appelle *ligne à courant*, joint entre elles

[1] Petite pièce de bois attachée à une corde.

les deux autres parties. Pour étudier le courant sous-marin, on met un canot à la mer et les hommes d'équipage descendent l'appareil. La drague à courant se place d'abord à 90 mètres, puis à 180 mètres et ainsi de suite, et la bouée de veille transmet à l'observateur la vitesse et la direction du courant. Si elle reste immobile il n'en existe pas.

Outre ces moyens pratiques de reconnaître un courant, il est des considérations théoriques qui remplissent le même but. Nous citerons d'abord la comparaison des températures des divers lieux du globe. Les différentes sinuosités des lignes isothermes fournissent la preuve que tel point de la terre situé à la même latitude que tel autre a un climat plus chaud ou plus froid que celui-ci; or la quantité de chaleur fournie par le soleil est la même pour les points d'un même parallèle; donc il est des circonstances qui influent sur la température des divers lieux du globe. Ainsi Philadelphie, situé au même degré de latitude que Madrid, a un hiver aussi froid que celui qu'éprouvent les Islandais, en plein Océan. Quelle est la cause de ces différences climatériques? Ce peuvent être les agents atmosphériques, mais ce sont surtout les courants dont la chaleur ou la basse température se répandent dans l'atmosphère ambiante et l'altèrent sensiblement.

Outre l'isothermie, le docteur Petermann se sert aussi, pour l'étude d'un courant, de la présence de bois, de plantes en des contrées très-éloignées des pays de production. En effet, si l'on rencontre au Spitzberg les graines d'une fleur qui croît aux Antilles, ce doit être un courant qui a apporté ces objets. Quoi qu'on en dise cependant, cette preuve est secon-



daire, car qui nous indique la route qu'ont suivie ces graines, qui nous dit si ce n'est pas un navire qui les a amenées dans ces parages éloignés? Leur témoignage est loin de suffire.

La comparaison des températures des différentes couches de l'Océan est encore un moyen de constater un courant. En effet, si le thermomètre plongé à diverses profondeurs accuse un changement sensible de température, ce changement ne peut être attribué qu'à un courant.

Enfin la comparaison de la salinité des eaux des différentes mers est d'un grand secours dans la constatation d'un courant. Les eaux froides qui environnent les pôles, adoucies par la fonte des neiges et des glaces, doivent être moins salées que les eaux chaudes de l'équateur auxquelles l'évaporation prend une grande partie de l'eau douce qu'elles contiennent. Si la salure des eaux de tel point de l'Océan est plus ou moins forte que celle d'un autre lieu, il existera en ce point un courant très-salé qui vient des tropiques, ou un courant glacial faible en sels.

A ce sujet, M. Masqueray présente une question qui, à première vue, peut embarrasser. Si ces eaux sont plus salées, dit-il, elles doivent être plus denses, par suite se précipiter au fond et former un courant sous-marin. C'est ce qui existe dans la Méditerranée et dans la mer Rouge, dont les eaux très-salées s'échappent par un courant de fond, les unes au détroit de Gibraltar, les autres à celui de Bab-el-Mandeb. Or, dans l'océan Atlantique, c'est l'inverse qui a lieu; les eaux chaudes et très-salées du Gulf-Stream courent à la surface, tandis que les eaux plus froides ne se rencontrent que dans les profondeurs. Existe-t-il

une anomalie entre la mer Rouge et la Méditerranée d'une part et l'Atlantique de l'autre? Telle est la question de M. Masqueray.

Il est vrai, répondrons-nous, que les eaux polaires sont peu salées; mais d'un autre côté, ces mêmes eaux sont à des températures si basses, qu'elles se rapprochent et atteignent quelquefois le degré qui correspond à leur maximum de densité; aussi, malgré leur faible salure, sont-elles beaucoup plus pesantes que les eaux chaudes du Gulf-Stream, de sorte qu'elles se précipitent vers le fond.

Parmi ceux qui se sont occupés des courants, les uns ont étudié particulièrement l'Atlantique, et, dans cet océan, le Gulf-Stream. D'autres ont déduit de cette étude une théorie générale affectant le régime de toutes les mers.

Nous croyons, en effet, qu'en résumant les connaissances acquises dans les dernières expéditions nautiques, on peut arriver à une loi générale dont les phénomènes locaux ne sont que les conséquences. Cependant il ne faudrait pas regarder les théories actuelles comme définitives; les études ont été faites, il est vrai, avec une précision extrême dans l'Atlantique Nord, et de nombreuses observations ont fait connaître cet océan dans toutes ses parties; mais ne pourrait-il pas exister des causes locales, par exemple la configuration des continents, la distribution des îles, les différences de profondeurs, et n'est-il pas préférable de ne regarder la question comme définitivement résolue que lorsque l'immense masse d'eau du Pacifique aura été sondée de toutes parts et sera parfaitement connue? Les phénomènes généraux ne doivent-ils pas se faire sentir avec bien plus de puissance

et d'étendue dans un vaste Océan plutôt que dans l'Atlantique, où tout se prête à changer la forme et l'intensité des phénomènes tels qu'une théorie rigoureuse les a établis.

Comme la théorie actuelle des courants de la mer a été déduite des observations faites pour la plupart dans l'Atlantique, elle a sa place marquée dans la géographie de cet Océan; aussi l'esquisserons-nous dans quelques-unes des pages qui vont suivre.

La masse d'eau équatoriale, incessamment chauffée par les rayons d'un soleil ardent, s'évapore avec une grande rapidité.

Il se produit donc entre les tropiques un immense vide[1] que les eaux polaires, sujettes à une faible évaporation et grossies par la fonte des neiges et des glaces, doivent combler. Pour cela, il s'établira un mouvement général des eaux, du Nord au Sud.

Ce courant sera sous-marin, car les eaux polaires étant très-froides et par suite assez lourdes, rencontrent, en s'échappant par les divers détroits qui leur livrent passage, des eaux plus tièdes et par conséquent plus légères qui restent à la surface, tandis que les eaux des mers glaciales glissent vers le fond de la mer.

[1] « En admettant que l'évaporation annuelle soit de 4 mètres seulement, ce qui est sans doute un chiffre inférieur à la réalité, la quantité de liquide enlevée à l'Atlantique dans la zone tropicale dépasserait 100 trillions de mètres cubes et représenterait une masse cubique d'eau de plus de 40 kilomètres de côté. Il est vrai qu'une partie considérable de ces vapeurs, la moitié peut-être, retombe, avec les pluies, dans la mer d'où elle s'est élevée; mais une très-forte proportion des nuages est entraînée par les vents dans les mers situées hors des tropiques et sur les continents voisins. »

Élisée Reclus, *Les Phénomènes terrestres*.

Ce mouvement sous-marin est encore prouvé par deux faits. On a vu souvent, dans les eaux du courant du Golfe, des glaçons dériver vers le Sud-Ouest ; cependant on sait que le Gulf-Stream a la direction du Nord-Est; il faut donc conclure de ce phénomène que ces glaçons énormes plongeaient par leur base dans le courant polaire et obéissaient à son influence plutôt qu'à celle du Gulf-Stream.

De même la bouée du câble télégraphique rompu en 1865 dériva longtemps vers le Sud, dans une direction tout à fait opposée à celle du Gulf-Stream, dans les eaux duquel elle se trouvait. C'était donc un courant sous-marin qui la forçait à se diriger ainsi.

Le docteur Carpenter, dans sa théorie de la *circulation verticale des océans*, croit qu'il existe un flux polaire sous-marin, mais lui donne pour cause la différence du poids spécifique des eaux glaciales et des eaux équatoriales. En effet, dit-il, les eaux des bassins polaires atteignent de si basses températures que leur densité s'accroît beaucoup (de 5 millièmes environ). Devenues très-lourdes, elles plongent sans cesse au fond de la mer et s'écoulent vers le Sud. L'expérience suivante le prouve : Si l'on met de l'eau de mer dans un vase, et que l'on place, à l'une des extrémités de ce récipient, un morceau de glace, et à l'autre une plaque de fer fortement chauffée, un courant d'eau froide partira du morceau de glace et suivra le fond du vase en se dirigeant vers la plaque de fer.

Cependant M. Aitkin, dans une lettre à M. Élisée Reclus [1], raconte une expérience qui l'a conduit à un

[1] Un extrait de cette lettre a été reproduit dans le Bulletin de la Société de Géographie de Paris, livraison d'août 1874.

résultat tout différent. « Je remplis d'eau de mer, dit-il, un vase que je partageai en deux compartiments par une planche mobile. D'un côté, je mis de l'eau refroidie par la fusion d'un morceau de glace et colorée en bleu; de l'autre, l'eau était chaude et colorée en rouge, de sorte que je pouvais sans difficulté distinguer les mouvements divers des deux liquides. La planche ayant été enlevée, les eaux purent se mêler librement suivant leur densité respective, et je vis alors que l'eau froide coulait toujours au-dessus de l'eau chaude. Que l'écart de température fût seulement d'un degré centigrade, ou qu'il s'élevât à huit degrès, le résultat de l'expérience était uniformément le même. Ce fait prouve avec évidence que le refroidissement de l'eau par la glace ne la rend pas plus dense, mais la dilate au contraire et l'amène à la surface. » Que faut-il penser de ces observations fort importantes? Qu'il faut ajourner tout jugement définitif sur cette question jusqu'au moment où des observations très-nombreuses et plus suivies auront été faites en pleine mer.

Le mouvement des eaux polaires, tout en ayant une direction générale du Nord au Sud, doit obliquer vers l'Ouest. En effet, ces masses liquides venant de points du globe où la rotation autour de l'axe terrestre se fait le moins sentir, sont animées d'une vitesse très-faible; mais à mesure qu'elles s'avancent vers l'équateur, elles passent par des points de la sphère qui ont une rapidité de plus en plus forte; aussi, comme elles ne possèdent pas la vitesse désirable, elles restent en arrière. La terre tourne de l'Ouest à l'Est, et ce courant, par suite des retards successifs, semble obliquer à l'Ouest. Le flux sous-marin venant du pôle

nord aura la direction Sud-Ouest, celui qui vient du pôle sud se dirigera au Nord-Ouest.

M. Mühry[1], savant météorologiste allemand, donne aux courants froids qui se dirigent vers l'équateur le nom de *Courants thermaux*, parce que, dit-il, ils ont pour cause la différence de température entre les eaux polaires et les eaux équatoriales.

Comme l'Atlantique méridional a de libres communications avec l'Océan glacial antarctique, le courant polaire venant du pôle sud est plus puissant et plus volumineux que le courant polaire arctique, dont la marche est entravée par des caps, des promontoires et des îles très-nombreuses; voilà pourquoi leur rencontre a lieu au-dessus de l'équateur. A ce moment les eaux froides montent à la surface et c'est ce fait qui explique comment les couches froides se rencontrent plus près de la superficie à l'équateur qu'à des latitudes plus élevées au Sud et au Nord. Lors de leur choc, ces deux courants sont toujours animés de leur vitesse primitive, et en se rencontrant obliquement, ils ne s'annulent pas, mais s'unissent au contraire pour former un nouveau courant appelé *Courant équatorial*.

Ce mouvement des eaux à l'équateur est dirigé de l'Est à l'Ouest en sens inverse de la rotation de la terre.

On a prétendu que ce courant est dû à l'action des vents alizés. Telle était l'opinion de Franklin, de Rennel, et telle est encore celle de M. de Bizemont; mais

[1] M. Mühry a publié ses recherches dans le recueil allemand *Ausland* de juin 1869, et dans un ouvrage intitulé: *Ueber die Lehre von den Meereströmungen* (*de l'étude des courants de la mer*). Gœttingen, 1869.

Arago et M. Mühry ont prouvé qu'il n'en était rien, pour plusieurs motifs. 1° La force active du courant équatorial est de beaucoup supérieure à celle des vents et elle devrait être plus faible si le vent produisait le courant. 2° La direction du courant est invariablement de l'Est à l'Ouest, tandis que les vents inclinent vers le Nord-Est au Nord de l'équateur, et vers le Sud-Est au Sud. 3° La zone du courant ne correspond pas en largeur à la région des vents alizés.

D'autres savants ont encore cherché à expliquer le courant équatorial. Kepler a donné comme cause « l'inertie qui retient les eaux en arrière, à l'Ouest, tandis que la terre se meut vers l'Est. » Kant disait que ce courant « dérive de la rotation de la terre sur son axe, de l'Ouest vers l'Est, qui refoule les eaux en arrière. » Enfin Fourier cité la force centrifuge comme engendrant les immenses courants de l'Océan.

M. Mühry appelle le courant équatorial *Courant de rotation*, et ne lui donne d'autre cause que la force d'inertie des eaux marines relativement à la rotation du globe terrestre sur lui-même.

Ce puissant mouvement des eaux a une largeur de 45 degrés en latitude; sa profondeur est en général de 1200 à 1500 mètres, et sa vitesse, en 24 heures, varie de 19 à 90 kilomètres.

En résumé, si la terre était une sphère couverte entièrement d'eau, cette masse liquide obéirait à deux mouvements généraux de circulation. L'un qui aurait pour cause la différence de température et la différence du poids spécifique des eaux polaires et des eaux intertropicales, serait à peu près dirigé suivant

le sens des méridiens[1]; l'autre ne serait que la conséquence de l'union des deux courants polaires et de la rotation de la terre. Il serait observé à l'équateur et envelopperait la terre comme un anneau[2].

En réalité, les choses ne se passent pas tout à fait ainsi. Les terres distribuées inégalement sur la surface du globe, tout en ne mettant pas obstacle à la circulation polaire, arrêtent complétement la circulation équatoriale et divisent le courant de rotation en deux courants dérivés. Dans l'Atlantique, ces terres sont le continent américain et les Antilles, dans le Pacifique, les archipels reliant l'Asie à l'Australie. Ces branches toujours animées d'un mouvement rapide retournent donc vers leur point de départ. Il est clair aussi qu'elles ne doivent pas avoir exactement la direction du Nord au Sud, car les eaux qui viennent des parages où la vitesse de rotation de la terre est la plus forte, y ont acquis une rapidité de mouvement dépassant celle des points situés à des latitudes plus élevées, et par suite elles devanceront la terre dans son mouvement; et comme notre globe tourne de l'Ouest à l'Est, elles se porteront vers l'Est. Dans l'hémisphère septentrional le courant dérivé aura la direction Nord-Est, dans l'hémisphère méridional la direction Sud-Est.

M. de Bizemont, tout en admettant que ces branches du grand courant équatorial seront, du moins pendant un certain temps, distinctes du reste de la mer, veut que la masse superficielle tout en-

[1] M. Mühry lui donne pour cette raison le nom de *Circulation méridienne*.

[2] C'est ce que M. Mühry appelle *Circulation équatoriale* ou *rotatoire*.

tière de l'Océan soit en mouvement vers le Nord. Il partage en cela les opinions du docteur Carpenter. En effet, dit ce dernier, les eaux polaires se dirigeant sans cesse vers l'équateur, un courant limité d'eau chaude ne pourra pas les remplacer; ce sera toute la surface de la mer, et la circulation polaire sous-marine sera compensée par une circulation équatoriale superficielle. C'est ce que prouvent les sondages du *Challenger*, qui font reconnaître qu'une couche d'eau tiède profonde de 1200 mètres est dirigée vers les pôles; qu'à partir de 1600 mètres les eaux froides sont dirigées vers l'équateur, et qu'il existe entre ces deux couches une zone de mélange immobile épaisse de 400 mètres.

CHAPITRE XVI.

Courants de l'Atlantique.

Le fleuve océanique le plus important et le mieux connu est sans contredit le *Gulf-Stream* ou *Courant du Golfe* (Golfstrom).

C'est à partir des travaux du commandant américain Maury qu'on s'en est beaucoup occupé. Ce savant hydrographe dressa, au moyen de renseignements fournis par un grand nombre de capitaines au long cours, une carte, où la marche du courant du Golfe est minutieusement tracée. Peut-être même cette carte fut-elle la cause de l'importance excessive qu'on accorda au Gulf-Stream depuis lors. Cependant les Américains et les Anglais sont grandement revenus de ce point de vue et sont tombés dans l'exagéra-

tion diamétralement opposée. On les entend quelquefois nier le Gulf-Stream ou rabaisser considérablement son importance.

Ainsi que M. Masqueray l'écrivait, il y a peu de temps [1]: Le président de la Société de Géographie des États-Unis a lu, dans son discours de 1870, une lettre du cartographe Blunt, disant positivement que « la croyance au Gulf-Stream repose sur les inventions de Maury, la stupidité des faiseurs d'almanachs et les inventions des météorologues. » — Les journaux anglais rient du courant du Golfe. « J'ai éprouvé un réel plaisir, dit le *Cornhill Magazine*, en lisant l'autre jour, je ne sais où, que le Gulf-Stream est une illusion. On ne peut parler du temps sans donner occasion à quelqu'un de vous fendre la tête avec le Gulf-Stream; il y a des remarques qu'on ne fait jamais sans un petit air de sagesse supérieure, et les hommes qui affectent une certaine familiarité avec le Gulf-Stream semblent se croire grandis de six pouces en conséquence. Je serais heureux de savoir sûrement que le Gulf-Stream a été définitivement mis à la porte. »

Findlay, Carpenter, Jeffreys ne croient pas que le Gulf-Stream ait une grande importance. Le docteur Auguste Petermann, au contraire, et toute l'Allemagne avec lui, admettent la toute-influence du Gulf-Stream. Il en a besoin, du reste, pour étayer sa théorie sur la route à suivre pour atteindre le pôle.

On a donné au Gulf-Stream différentes causes. Les uns soutiennent que le golfe du Mexique est plus élevé que l'Atlantique. Mais, répond Maury, une faible

[1] *Bulletin de la Société de Géographie de Paris*, octobre, 1872.

augmentation de niveau ne pourrait pas produire un courant si puissant. Ainsi le Niagara tombant d'une grande hauteur dans le lac Ontario n'occasionne aucun courant appréciable dans ce lac. — On a dit encore que c'est l'énorme volume des eaux du Mississipi qui cause le Gulf-Stream. Mais, dit encore Maury, les eaux du Mississipi sont douces, celles du Gulf-Stream très-salées et le volume du courant est égal à deux mille fois celui du fleuve. La vraie cause n'est donc pas là.

Nous avons dit, dans les pages précédentes, que le grand courant équatorial vient se heurter contre le continent américain et les Antilles. Là il s'écoule par les détroits qui séparent les différentes îles de cet archipel, pénètre dans la mer des Caraïbes, puis dans le golfe du Mexique. Il en fait le tour en six mois, et en sort par le détroit de la Floride, entre la presqu'île de ce nom et les îles Bahama. C'est alors le moment de sa plus grande puissance. Ses eaux colorées d'un bleu sombre se séparent nettement de celles de l'Océan et s'élèvent de deux pieds au-dessus d'elles. Il a une largeur de 60 kilomètres, une profondeur de 370 mètres, une vitesse de 6 à 8 kilomètres, une température de 25 à 30 degrés. La masse d'eau débitée alors par le fleuve océanique est égale à deux mille fois le débit moyen du Mississipi. Après avoir franchi le canal de la Floride, le courant se dirige au Nord-Est en suivant, à vingt lieues de distance, la côte américaine et, n'étant plus resserré entre les terres, il s'élargit, mais en même temps sa vitesse et sa profondeur diminuent. En vue du cap Hatteras, il existe encore à une profondeur de 220 mètres et il s'étend sur un espace de 125 kilomètres. La commission du

Challenger cependant ne lui accorde, au large de Sandy-Hook, qu'une largeur de 100 kilomètres, une profondeur de 180 mètres et une vitesse de 4500 mètres à l'heure. — A la hauteur de Terre-Neuve il a encore une température de 20° à 25°, c'est-à-dire supérieure de 12° à 16° à celle des eaux qui l'environnent. A ce moment, il frémit sous un choc terrible, celui du courant polaire qui arrive, puissant et volumineux, par le détroit de Davis. Que devient dès lors le Gulf-Stream? Il est anéanti, disent les Anglais. Il existe encore, répond Petermann. Suivons-le donc avec le savant géographe de Gotha.

Sous le choc du courant polaire, le courant du Golfe tourbillonne, une partie s'en détache et va effleurer la côte occidentale du Groënland, en la réchauffant quelque peu. On retrouve encore cette dérivation dans la baie de Melville, au débouché Smith Sound. Une autre branche part aussi de Terre-Neuve, elle s'en va effleurer les côtes du nord de l'Espagne. Quant au courant lui-même, il va baigner les côtes des Iles Britanniques, des Shetland et de l'Islande. Il s'étale sur une immense portion de l'Atlantique, et sa température superficielle devient celle de l'atmosphère qui l'entoure; mais dès que le thermomètre plonge dans ses eaux, il indique un degré de chaleur assez élevé.

L'influence du courant est alors manifeste. C'est lui qui attiédit les lourds vents de l'Ouest. C'est lui qui donne aux Iles Britanniques un climat si doux, qu'en hiver, les troupeaux passent la nuit en plein air sans être incommodés, et que le myrte peut y croître, tandis qu'à la même latitude, au Labrador on ressent quelquefois des froids de — 16° et de — 18°. Chose

singulière et qu'on ne peut expliquer qu'au moyen de l'influence bienfaisante du courant du Golfe, l'Irlande et l'Écosse ont des hivers moins rudes que la Hongrie et la Moldavie, et, bien que située à une latitude beaucoup plus basse, Rouen a une température moyenne de + 2°, tandis que celle des Orkney est de + 5° et celle des Shetland de + 6°; Reykjawik donne en hiver une température moyenne de + 1°, température qui correspond à celle de Paris, tandis que Lichtenfels a — 9° et Gotthaab — 8°.

Ainsi que le disait le docteur Henderson, la température de l'Islande est plus élevée que celle du Danemark, les moutons et les chevaux peuvent y passer l'hiver en plein air, et les lacs, près de Reykjawik, ne gèlent que rarement de plus de deux pouces.

Au nord des Iles Britanniques, le courant du Golfe occupe une immense étendue, mais, dans l'espace qui sépare l'Islande de la Norwége, sa branche principale est de nouveau exposée au choc du courant polaire. Elle avait été protégée jusque-là par le Groënland, mais ici le mouvement considérable des eaux arctiques ayant le passage libre, vient, d'une direction opposée, heurter avec une nouvelle force le Gulf-Stream. Lui laisse-t-il assez de force pour arriver au Spitzberg? Le docteur Petermann le croit, attendu que l'on a trouvé sur la plage du Shoal-Point des graines de plantes croissant aux Antilles, des bouteilles d'une verrerie scandinave et des filets de pêcheurs norwégiens. Du reste, la côte septentrionale de la Norwége jouit d'un climat assez doux en hiver. Frùholm a la même température que Toulouse; Wardö, Wadsö sont rarement embarrassés de glaces. Comme conséquence

de tous ces faits, on est forcé de croire à l'existence d'un courant chaud dans ces parages.

Entre le Spitzberg et la Nouvelle-Zemble, le courant du Golfe subit une nouvelle attaque. Le docteur Petermann croit qu'à ce moment il s'infléchit en plusieurs branches, dont deux en particulier se rendent dans la mer de Kara en passant, l'une par le détroit de Waïgatz après avoir adouci le climat de la Laponie russe et rempli la mer Blanche, l'autre par le Matotschkin-Schar. Il signale comme preuve la présence d'un fragment d'arbre des Antilles qui était venu échouer sur les rives de la Nouvelle-Zemble. D'ailleurs, comme le disait M. Chaix dans une séance de la Société de Géographie de Genève, les masses liquides sont moins divisibles qu'on nele pense : ainsi, on retrouve en plein Océan, à une assez grande distance de l'embouchure du Gange, des nappes d'eau douce provenant de ce fleuve, et il est fort possible que les eaux tièdes et salées du Gulf-Stream puissent arriver dans le bassin polaire et n'y soient pas anéanties.

Cependant il n'en est pas toujours ainsi; suivant les années, le Gulf-Stream n'atteint pas ces îles éloignées, et d'autres fois il les baigne et les dépasse même. Ses limites extrêmes varient donc beaucoup. Le docteur Petermann croit qu'à partir de la Nouvelle-Zemble, cette branche principale du Gulf-Stream plonge dans les profondeurs de l'Océan, pour s'épancher près du pôle et former la fameuse Polynia ou mer libre. Il en serait de même de la branche qui a pénétré dans le détroit de Davis. Cette hypothèse est fortement attaquée. Espérons que l'expédition anglaise au pôle nord résoudra ce problème difficile.

Le premier navigateur qui utilisa le Gulf-Stream fut le pilote Alaminos chargé par Cortez d'aller porter ses dépêches en Espagne, et depuis ce moment, les navires qui vinrent d'Amérique en Europe suivirent le courant, tandis que ceux qui partirent d'Europe pour le Nouveau Monde l'évitèrent. C'est l'absence de ces précautions de la part des vaisseaux porteurs de dépêches que Franklin signalait à l'amirauté anglaise avant la guerre d'indépendance des États-Unis.

Une branche assez forte du Courant du Golfe descend au Sud-Est et va longer les côtes de la Galice et des Asturies, se replie dans le golfe de Gascogne pour frapper le littoral des Landes, de la Saintonge, du Poitou et de la Bretagne. On la retrouve encore au sud de l'Irlande et bientôt après ses eaux vont se réunir à celles du courant proprement dit. Ce fleuve océanique s'appelle *Courant de Rennel*, du nom du marin qui l'a découvert. Il attiédit les côtes françaises et autorise ainsi Casimir Delavigne à dire en parlant de la Normandie :

Doux climat, sol fertile.

Le grand courant équatorial ne pénètre pas en entier dans la mer des Caraïbes, mais une forte portion longe extérieurement les Antilles, tourne au Nord, puis à l'Est, sans se confondre avec le Gulf-Stream. Elle s'infléchit ensuite vers le Sud-Est et après avoir longé la côte d'Afrique, va probablement se mêler au grand courant équatorial. La température de cette branche qui, d'après M. Henri de Bizemont, serait plus considérable que le Gulf-Stream même, varie entre 18° et 15°. C'est à l'intérieur de l'orbe décrit par ce courant qu'il faut placer cette mer des

Sargasses ou de Varech, dont nous donnerons une description particulière dans un des chapitres suivants.

La dérivation du courant équatorial, qui se dirige vers le Sud, longe les côtes du Brésil et prend par cette raison le nom de *Courant brésilien*. Elle tourne vers l'Est, côtoie l'Afrique occidentale et vient mêler de nouveau ses eaux à celles du courant de rotation. Les baleiniers américains, qui vont pêcher dans les mers du Sud, de même que les vaisseaux qui se rendent des États-Unis en Australie, profitent du courant brésilien qui abrége de beaucoup leur voyage.

Nous avons dit que les courants polaires sont sous-marins par suite de la forte densité de leurs eaux. Il est pourtant des exceptions à cette règle. Ainsi l'espace de vingt lieues qui sépare le Gulf-Stream de la côte américaine est rempli par un courant froid. Le passage de la zone froide à la zone chaude porte le nom de muraille glacée (*cold wall*). « Parfois, dit M. Élisée Reclus [1], la ligne de démarcation entre les deux masses liquides est tellement précise qu'elle est appréciable au regard, et qu'on distingue le moment exact où le navire sort d'un courant pour fendre l'autre de son taille-mer. L'eau du Gulf-Stream est d'un bel azur, celle du contre-courant est verdâtre; la première est saturée de sel, la seconde en contient en moindre proportion; l'une est tiède, l'autre est froide, et le thermomètre, plongé alternativement dans les deux liquides, marque aussitôt la différence des températures. Sur la limite,

[1] Phénomènes terrestres. Les mers et les météores. Hachette et Cie, 1875.

le frottement des deux masses d'eau coulant en sens inverse produit une série de remous et de tourbillons qui donnent aux fleuves de l'Océan un aspect analogue à celui des rivières continentales. Parfois on peut même entendre, pareil à un mugissement sourd, le bruit des courants qui se disputent la surface de la mer. Des herbes flottantes et autres débris se déplacent en tournoyant sur la limite incessamment changeante des deux fleuves en lutte. »

Outre cette branche, M. Mühry croit qu'une partie du courant polaire se prolonge au Sud et va baigner la côte nord-ouest de l'Afrique, avec une température très-basse. Ce qui le prouve, c'est qu'on a remarqué, au large de la rive marocaine, un brouillard régulier qui ne peut avoir sa cause que dans le courant froid de la mer.

Dans l'Atlantique méridional, un courant froid côtoie la côte occidentale de l'Afrique et arrive même jusqu'au golfe de Guinée. Une de ses branches tourne à l'Ouest et va baigner l'île de Sainte-Hélène, dont elle tempère le climat. Enfin, entre le courant brésilien et l'Amérique, il existe un autre courant polaire qui passe près du cap Horn. C'est lui qui amène des *ice-bergs* jusqu'au 40me degré de latitude sud. Du reste, les courants de cette partie de l'Océan sont fort peu connus.

Le flux polaire arctique est la cause des perturbations que subit le Gulf-Stream suivant les saisons. De septembre en mars, le Gulf-Stream est repoussé au Sud par le courant froid, parce qu'alors le soleil étant au sud de l'équateur, les pluies et les vents sont rares dans l'hémisphère boréal. De mars en septem-

bre, l'inverse se présente, le Gulf-Stream reprend alors la prépondérance et s'étend plus au Nord.

Outre ces perturbations régulières auxquelles le courant du Golfe est sujet, il en est d'autres dont la cause est encore inconnue. Ainsi en 1868, les journaux américains signalèrent des changements dans le régime de ce fleuve marin. D'après eux, sa température se serait augmentée d'une manière très-sensible. Ils allaient même jusqu'à prévoir une déviation dans sa marche à travers l'Océan. Du reste, avant cette époque ce dernier fait s'était déjà présenté.

Pour terminer cette étude des courants, nous indiquerons encore les courants de détroits dont les principaux sont ceux de Gibraltar et du Sund.

La Méditerranée n'a de grand tributaire que le Danube, et la chaleur ardente qui règne sur ses eaux lui enlève par évaporation un volume d'eau bien supérieur à l'apport des fleuves. Il se produit donc un déficit que doit combler un courant superficiel venant de l'Atlantique par le détroit de Gibraltar.

Mais, d'autre part, l'évaporation n'enlève que l'eau douce et les eaux de la mer intérieure devenant très-salées et très-denses, plongent et glissent vers l'Atlantique par un courant sous-marin qu'on peut parfaitement reconnaître au détroit de Gibraltar. — Si ce courant de fond n'existait pas, la Méditerranée serait saturée de sel, des cristaux se formeraient au fond de la mer qui se changerait ainsi en une immense saline.

Outre ces courants superposés, des courants latéraux sortant de la Méditerranée ont été constatés de chaque côté du courant qui vient de l'Océan.

W. Rosier, professeur.

(A suivre.)

MÉMOIRES

LA SUISSE
A
L'EXPOSITION DE GÉOGRAPHIE DE PARIS

Par M. Henri de SAUSSURE

A M. Bouthilier de Beaumont, Président de la Société de Géographie de Genève.

Monsieur le Président,

Vous avez bien voulu me demander un rapport détaillé sur la partie de l'Exposition de Géographie de Paris qui concernait la Suisse. Il m'eût été certainement fort agréable de pouvoir répondre à ce désir d'une manière digne de la Société que vous représentez ; mais je me vois malheureusement obligé de me restreindre à la spécialité de la cartologie, telle qu'elle se trouve indiquée au catalogue sous les rubriques des 3me, 6me et 7me groupes. Le petit nombre des délégués que la Suisse envoyait à Paris a fait que chacun d'eux s'est trouvé attaché à plusieurs jurys à la fois, et de là pour moi, comme pour mes collègues, un surcroît de travail qui me laissait à peine le temps de m'occuper d'une manière complète des groupes où j'étais appelé à fonctionner. Je serai donc obligé, pour ce qui concerne les autres catégories, de m'en tenir à de simples indications. Toutefois les groupes nommés étant pour la Suisse les plus importants, particulièrement le 3me et le 6me, le rapport que j'ai l'avantage de vous présen-

ter me semble contenir la partie essentielle de l'exposition.

Ce n'est pas, Monsieur, sans certains scrupules que j'ai consenti à me charger de la rédaction de ce travail, car il est toujours bien difficile à un homme appelé à juger sa propre nation d'être assez impartial pour inspirer une complète confiance, lors même qu'il a cherché à s'entourer des lumières des hommes les plus compétents.

J'ai pu remarquer toutefois que les divers rapports qui ont paru dans les journaux de la France et de l'étranger ont été généralement très-favorables à la Suisse, et cette circonstance m'a enhardi à formuler des appréciations qu'on pourrait croire exagérées, bien qu'elles aient reçu l'approbation de quelques savants distingués.

Enfin j'ajouterai que, si je suis entré sur plusieurs points dans des détails qui dépassent évidemment le cadre d'un simple rapport, c'est qu'ils m'ont semblé devoir être de quelque intérêt pour le lecteur, et pouvoir trouver leur place dans le bulletin d'une société géographique suisse.

Agréez, etc.

HENRI DE SAUSSURE.

L'Exposition suisse occupait l'extrémité ouest de la galerie du 1er étage des Tuileries. La porte en était surmontée de l'écusson suisse que la mort du général Dufour avait fait voiler d'un crêpe noir.

Comme l'espace accordé à la Suisse s'était trouvé trop restreint pour qu'il fût possible d'y disposer tous les documents fournis par les exposants, on lui avait

encore attribué à titre d'annexe une seconde salle située au 2[me] étage du pavillon de Flore.

L'exposition, organisée avec un soin particulier par M. le lieutenant-colonel W. Huber, commissaire fédéral, formait un ensemble intéressant qui, sans pouvoir se mesurer avec les expositions de pays plus vastes ou plus favorablement situés pour les études géographiques, occupait néanmoins parmi celles des autres nations un rang honorable et se distinguait surtout par la qualité des produits.

La Suisse était représentée au sein du jury international par MM. le lieutenant-colonel W. Huber, H. de Mandrot et H. de Saussure.

I. Cartographie proprement dite [1].

C'est dans cette spécialité que rentrait la partie la plus importante de l'exposition suisse. Le goût de la cartologie est en effet national dans ce pays, où l'amour des voyages pédestres, aussi bien que la place distinguée qu'occupe la géographie dans l'enseignement public, ont depuis longtemps encouragé au perfectionnement des cartes, et il est manifeste que dans ces dernières années la recherche de la topographie exacte a tendu de plus en plus à dominer : prédilection qui du reste s'explique par les conditions physiques et économiques auxquelles la Suisse est soumise. Dans un pays qui n'offre qu'une surface restreinte et chargée d'une population très-dense dans ses parties habitables, qui ne possède ni colonies, ni territoires incultes à explorer, le goût de la géographie n'a pu s'exercer qu'à l'intérieur même de ses limites. Aussi la

[1] Cette catégorie était classée au 6[e] groupe.

Suisse a-t-elle reporté en exactitude et en perfection de travail la somme d'efforts que d'autres nations avaient à dépenser dans l'étude de régions étendues.

On ne saurait aborder le sujet de la cartologie suisse sans mentionner dès l'abord deux noms qui se rattachent d'une manière toute particulière à la géographie moderne de ce pays, c'est-à-dire ceux d'Henri Keller et d'Henri Dufour, noms également respectables et vénérés, bien que d'une signification entièrement différente. Le premier a été l'inventeur et le propagateur de la cartologie courante et populaire, le second a été le créateur en Suisse de la topographie exacte et scientifique. Quelques mots relativement à l'œuvre de ces deux hommes ne seront pas ici hors de propos.

Les premières ébauches d'une carte de la Suisse se rattachent aux noms de Sébastian Münster et de Jean Stumpf. La carte plus connue d'Egidius Tschudi remonte au XVIme siècle [1] : cet antique monument demeura longtemps enfoui au Louvre dans le Cabinet du roi et ne fut publié qu'en 1594 à Cologne, puis à Anvers l'année suivante. Dans le même siècle on peut encore citer les cartes de Murer, Wagman et Schapf. En 1654 Mathieu Mérian fit paraître la carte de Conrad Gyger dressée vers 1637; ce même Gyger dressa en 1667 une carte du canton de Zurich parfaitement exacte sous le rapport géodésique. Plus tard, en 1705, nous pouvons noter la carte de Scheuchzer qui représente la Suisse à vol d'oiseau dans un style rococo et d'une manière encore très-défectueuse;

[1] Il existait déjà à cette époque plusieurs cartes locales. Citons en particulier celle des environs de Bâle, qu'on trouve dans la *Basler Chronik* de Wurstisen. 1580.

les chaînes de montagnes courent du Sud au Nord. A ces tentatives succédèrent des travaux plus importants : vers la fin du XVIIIme siècle parut la carte générale de l'Atlas suisse, entreprise par J.-R. Meyer au prix des plus grands sacrifices, et dessinée en partie par Weiss. L'orographie s'y trouve indiquée pour la première fois en projection horizontale et même avec certaines intentions et comme des pressentiments de véritable topographie ; l'artiste, en effet, désireux de produire l'illusion du relief, a employé la lumière oblique au moyen de hâchures d'ombre, mais dirigées uniquement au gré de sa fantaisie ; au surplus l'orographie de cette carte est encore très-éloignée de la vérité.

Dès le commencement de ce siècle les levés géographiques partiels commencent à se multiplier et l'on peut citer les noms de plusieurs ingénieurs, tels que Albe, Mallet, Tralles, Feer, Pestalozzi, Sulzberger, Osterwald, Ghiringelli, qui ont relevé une grande partie des cantons de la Suisse avec une exactitude relativement satisfaisante.

A partir de cette même époque, Keller s'empare de la spécialité des cartes courantes de la Suisse ; son mérite consiste dans l'application d'un système raisonné, qui fait l'originalité de cet auteur, et dans une clarté de rédaction qui n'a point été surpassée.

Henri KELLER appartenait à une famille de la bourgeoisie de Zurich, qu'on voit déjà au XIIIme siècle occuper des magistratures importantes dans la république, en même temps qu'elle se livrait au commerce de la boulangerie ; cumul de fonctions qui n'avait d'ailleurs rien d'insolite dans les siècles passés, et qui n'empêcha point l'un des membres de cette fa-

mille d'être anobli par l'empereur Maximilien en faveur de services militaires importants. Un autre Keller servit avec gloire dans les armées de Turenne, y conquit un grade élevé, et à son retour ne crut point déroger en reprenant son métier de boulanger.

H. Keller, le cartographe, naquit en 1778. Un accident, qui eut pour conséquence un déboîtement de la hanche, le cloua sur son lit pendant plusieurs années de sa jeunesse et l'empêcha de suivre les écoles publiques. Toutefois une passion décidée pour l'étude de la géographie et du dessin, triompha des obstacles qui auraient pu nuire à la culture de son intelligence; il s'appliqua avec le secours des amis de sa famille à dessiner des cartes et des paysages durant le cours de sa longue maladie, et la seule éducation qu'il acquit fut le fruit de ses efforts individuels soutenus avec une énergie sans égale.

L'exiguïté des ressources de Keller le força à s'engager dans la maison de l'éditeur Fuessly dont il dessina les cartes et les vues pittoresques pendant de longues années. Ce ne fut qu'en 1815 qu'il réussit à prendre son indépendance. Quoique boiteux et presque dans la misère, cet homme énergique parvint à entreprendre de fréquents voyages en Suisse, vivant de rien, souvent arrêté comme suspect, ne se laissant rebuter par aucune difficulté, recueillant de tous côtés des renseignements, prenant des notes géographiques, levant des plans à la boussole, gravissant même de hautes montagnes, au sommet desquelles il faisait parfois dans un mauvais chalet un séjour prolongé, afin de dessiner des vues et des panoramas. Cette dernière occupation offrait à son esprit un attrait particulier; les panoramas qu'il a faits portent le

cachet de la plus scrupuleuse exactitude ; il en est qui présentent des centaines, voire même des milliers de pics, fidèlement consignés à leur place respective. Ce travail lui fut incontestablement d'un immense secours pour la construction de ses cartes. On aura une idée de l'activité et de la volonté du pauvre impotent, en apprenant qu'il a accompli trente fois l'ascension du Righi.

En 1799 Keller publia une petite carte de la Suisse, qu'il fit suivre de divers fragments relatifs au théâtre de la guerre ; ce fut en 1813 que parut sa première *carte routière de la Suisse*, gravée par Scheuermann, et dont l'édition fut enlevée par les officiers des armées de la Coalition. Les éditions de cette carte se sont depuis lors succédé d'année en année, constamment accrues et perfectionnées, jusqu'à la fin de la longue et active carrière de Henri Keller, survenue en 1861.

C'est à Keller que revient le mérite d'avoir établi et fixé la nomenclature des cartes suisses, déterminé la subordination des localités, désigné les sommets culminants. C'est encore lui qui est l'inventeur de la méthode d'après laquelle on peut introduire sur une carte, et sans nuire à sa parfaite clarté, les notations les plus variées. Keller a conservé jusque vers 1840 la spécialité, sinon le monopole, de la cartographie suisse ; ses cartes générales ont été à peu près les seules employées dans ce pays pendant un demi-siècle, et c'est avec justice qu'on le considère comme l'homme qui a le plus contribué en Suisse au développement de la science géographique. Il acquit rapidement une célébrité européenne, et dans sa modeste chambre de travail il recevait les visites des savants de passage

à Zurich. On ne saurait trop admirer l'art avec lequel Keller, malgré sa pauvreté longtemps voisine du besoin, a continuellement su réunir les documents les plus nouveaux, au point que ses cartes se trouvaient toujours être plus exactes et plus complètes que celles qui sortaient des établissements les plus florissants et les plus grassement subventionnés.

Henri DUFOUR, né en 1788, mourut en 1875, quelques jours avant l'ouverture de l'exposition où sa carte de la Suisse devait une fois de plus recueillir les suffrages des connaisseurs.

La longue et brillante carrière de cet homme, qui fut en même temps homme de guerre, homme d'État, homme de science et ingénieur distingué, appartient tout entière à l'histoire, et elle est du reste trop connue pour qu'il nous soit permis d'en refaire ici l'éloge. On trouvait en Dufour l'étoffe du citoyen antique, la simplicité du vrai savant doublée d'une urbanité parfaite. La lucidité de son esprit et ses facultés éminentes apparaissent avec tout leur éclat dans la conception de la Carte fédérale, dont l'exécution l'occupa pendant la seconde moitié de sa vie.

Cette carte, publiée à diverses échelles et sous des formes diverses, formait la partie la plus importante de l'exposition suisse; c'est de cette œuvre que nous parlerons en premier lieu.

1. CARTES TOPOGRAPHIQUES.

A. *Exposition du Bureau d'état-major fédéral.*

a. Carte topographique fédérale au 1/100000.

Cette carte, généralement connue sous le nom de carte Dufour, se distingue par son exactitude et par

la beauté de son exécution. Les juges les plus compétents la considèrent encore aujourd'hui comme la meilleure des cartes de ce genre. A l'étranger on la désigne sous le nom de Carte de l'état-major suisse, par analogie avec les cartes des pays limitrophes qui toutes ont été dressées par les soins d'un état-major. Il ne faudrait cependant pas se méprendre sur les termes. La carte fédérale n'a pas été levée comme celles d'autres pays par des officiers d'état-major en service. Dans un pays comme la Suisse, qui ne possède pas d'armée permanente, l'état-major, appelé seulement temporairement sous les drapeaux, n'avait pas, à cette époque du moins, à remplir de fonctions de ce genre. Le levé de la carte fédérale a donc été confié par parcelles à des ingénieurs civils, sous la haute direction de H. Dufour. Les minutes fournies par ces ingénieurs, réunies et contrôlées au bureau topographique qu'il avait fondé, ont servi de base au dessin de la carte, exécuté sous les yeux de Dufour par des employés attachés à ce bureau, et qu'il avait formés lui-même.

La triangulation avait été préalablement exécutée avec soin et rattachée au réseau trigonométrique des contrées limitrophes. On était parti d'une base de 13 kilomètres de longueur, mesurée dans les plaines d'Aarberg et qui doit inspirer toute confiance, car deux mesures directes successives de cette base ont donné un résultat sensiblement identique, et les ingénieurs français ayant voulu rattacher cette base à leur propre triangulation, la mesure trigonométrique qu'ils en ont faite tombe entre les deux chiffres qu'avaient fournis les mesures directes des ingénieurs suisses.

Notre intention n'est pas de retracer ici l'histori-

que de l'exécution de la carte fédérale, ce sujet ayant déjà été traité d'une manière presque complète dans un rapport du général Dufour, imprimé dans l'un des volumes du *Globe*[1]. Nous n'en dirons donc que peu de mots afin de rappeler les dates et d'y ajouter quelques détails complémentaires.

Diverses tentatives de dresser une carte exacte et détaillée des cantons de la Suisse avaient successivement échoué par suite des difficultés matérielles de l'exécution, du défaut de centralisation dans la direction, du manque de persévérance des gouvernements ou de la mort des ingénieurs, lorsque en 1828 la *Société helvétique des Sciences naturelles*, en session à Lausanne, proposa de renouveler ces projets et de faire dresser une grande carte de la Suisse; mais comme ses propres ressources n'y auraient pas suffi, il fallait y intéresser le gouvernement et obtenir son appui. La Haute Diète helvétique, saisie de cette proposition en 1830, décréta en effet la création d'une grande carte topographique et en confia l'exécution au colonel H. Dufour, alors quartier-maître de la Confédération[2]. Toutefois ce n'était qu'avec de grandes hésitations que l'Assemblée avait pris cette décision. Se souvenant de déceptions antérieures, elle s'était montrée pleine de scepticisme quant à la réussite d'une aussi grande entreprise, et n'avait voté ses crédits qu'avec une extrême parcimonie.

Ces dispositions changèrent subitement lorsqu'en 1842 on vit paraître, grâce aux subsides supplémentaires de la Société helvétique des Sciences naturelles, les deux premières feuilles de la carte. Elles sur-

[1] Voyez tome II, année 1861.
[2] Commandant en chef du génie.

prirent par la beauté du travail, et la Diète, prenant confiance en présence de ces preuves matérielles d'une réussite probable, consentit immédiatement à augmenter l'allocation destinée à la carte suisse. Le travail marcha dès lors avec rapidité.

Le système adopté par l'auteur consistant, contrairement à l'usage reçu, à représenter le terrain au moyen de la lumière oblique, avait d'abord été l'objet de nombreuses critiques; mais il a été couronné d'un plein succès et le procédé, depuis lors généralement adopté, a ouvert une voie nouvelle dans le domaine du dessin topographique. En effet, quelles que soient les raisons théoriques que l'on peut invoquer en faveur de la lumière verticale, celle-ci conduit inévitablement à l'exagération du noir dans des pays montagneux, et il en résulte pour le lecteur une obscurité que l'art est impuissant à conjurer. Dufour jugea avec beaucoup de raison que, tout en observant une exactitude mathématique jusque dans les moindres détails, on pouvait faire d'une carte une œuvre d'art et lui donner le *facies* d'un tableau qui représenterait réellement le relief du terrain et mettrait ainsi la lecture de la carte à la portée de chacun. Le résultat surpassa l'attente. La clarté qui règne dans cette carte, malgré la masse de détails dont elle est chargée, est telle que chaque maison, chaque chalet des montagnes s'y trouvent indiqués et y apparaissent avec netteté.

Au début des travaux on craignit que, dans une carte exécutée par feuilles séparées et souvent destinées à être dans l'ensemble éloignées les unes des autres, il ne fût pas possible de nuancer les ombres avec assez de précision pour que les diverses altitudes parussent graduées naturellement sur le tableau

général ; aussi multiplia-t-on les cotes de hauteur afin de compenser la dérogation aux règles rigoureuses de la topographie. L'œuvre achevée, on reconnut que cette crainte n'avait rien de fondé, et que sur la carte d'ensemble les proportions de relief du Jura et des collines du centre apparaissaient dans toute leur vérité.

Dans les premiers tirages on avait borné la topographie des montagnes à la frontière même de la Suisse; mais on jugea bientôt qu'il convenait de la continuer, ne fût-ce qu'en teinte plus pâle à quelque distance encore, afin de mieux dessiner les chaînes de montagnes, et pour cela il fallut se servir des cartes étrangères. Le raccordement du relief put s'exécuter assez exactement sur la frontière française au moyen de la carte de l'état-major français; cette opération fut moins facile du côté de l'Autriche, et encore moins du côté de l'Italie. On y rencontra des différences allant jusqu'à 2000 mètres, particulièrement le long de la chaîne du Buet et de la Tour-Sallière[1].

[1] Une erreur étrange de la carte italienne a été rectifiée seulement par Adams-Reilly. L'aiguille d'Argentière est située sur la limite de la Suisse et de la Savoie; du côté suisse elle porte le nom de pointe de Plines, du côté sarde elle s'appelle Aiguille d'Argentière. Or, dans la carte sarde, cette montagne est marquée à plus de deux kilomètres de sa position véritable. On a donc cru qu'il y avait là deux montagnes, et, afin de combler l'espace qui était censé les séparer, on avait prolongé le glacier du Tour en lui donnant un développement beaucoup plus considérable qu'il n'a en réalité, et l'on avait diminué d'autant l'ampleur de la chaîne d'Argentière.

Sur la carte sarde on trouve aussi beaucoup d'erreurs de nomenclature qui naturellement avaient été copiées *extra-muros* sur la 1re édition de la carte suisse. Telles sont les localités indiquées sous le nom de *Cheu-nous*, *Chéchénoux* (chez nous, c'est chez nous), etc.

Le raccordement de cette frontière n'a pu s'effectuer avec un degré de précision satisfaisant que depuis que la carte du Mont-Blanc a été rectifiée par les levés de Adams-Reilly et par ceux du capitaine Mieulet, ces derniers pour le compte de l'état-major français. La feuille XXII de la carte fédérale a dû être corrigée en conséquence.

La carte fédérale fut achevée en 1864.

La popularité dont jouit cette publication dès l'apparition des premières feuilles et la libéralité avec laquelle elle fut cédée au public, en firent multiplier les tirages. Les cuivres furent bientôt insuffisants à fournir à la fois aux besoins de l'armée, des gouvernements cantonaux et des nombreux amateurs ; de là de fréquentes retouches. On subvint aux demandes de plus en plus nombreuses au moyen de reproductions galvanoplastiques, et de l'aciérage de plaques. Aujourd'hui la demande n'a pas diminué, et le bureau fédéral livre les 25 feuilles au prix modique de 50 fr.

Nous résumerons ce qui précède en disant que les caractères les plus saillants de cette carte sont :

1° L'exactitude du canevas géodésique.

2° L'exactitude du figuré du terrain.

3° La lucidité de toutes les parties.

4° La remarquable exécution artistique.

5° Le fait d'être une œuvre de science pure et de n'être point sacrifiée à une utilité spécialement militaire.

Au premier de ces points de vue elle ne surpasse pas les cartes d'état-major de plusieurs pays; mais à tous les autres elle offre des avantages que les connaisseurs ont depuis longtemps appréciés.

Dufour a présidé du commencement jusqu'à la fin à

l'exécution de cette grande œuvre, qui n'a pas exigé moins de 33 années d'un labeur assidu et d'ingénieux dévouement pour surmonter l'insuffisance des moyens; car le peu de ressources accordées par la Confédération pour mener ce travail à bonne fin était vraiment disproportionné avec la grandeur du but poursuivi. Les sommes portées au budget à cet effet, très-minimes au début, puis successivement augmentées, ne dépassèrent jamais un crédit annuel de 38,000 fr. Quelques dons sont venus s'ajouter à ces allocations. Le coût total de l'établissement de la carte s'élève à environ 1 million, somme bien faible pour une œuvre pareille et qui n'a pu suffire que grâce au dévouement et au désintéressement de tous ceux qui y ont concouru. Les ingénieurs chargés de faire des levés moyennant une modeste rétribution allaient affronter toutes les privations, les souffrances et les dangers de la vie la plus sauvage en bivaquant pendant des saisons entières au milieu des glaciers et sur les hautes cimes des Alpes. L'un d'eux, Buchwalder, fut foudroyé dans sa tente au sommet du Sentis; un autre, Glanzmann, trouva la mort au fond d'un précipice.

Enfin, durant trente ans, Dufour, vouant à cette œuvre la plus grande partie du temps que lui laissait le service militaire, — une œuvre dans laquelle il eut non-seulement tout à diriger, mais tout à créer, — n'a touché qu'une rétribution de 400 fr. par an. La conduite de ce grand travail a donc été de sa part avant tout un acte de dévouement.

Après l'achèvement de la grande carte de la Suisse, le bureau topographique fut transporté à Berne et fut placé sous l'habile direction du colonel Siegfried.

C'est à partir de cette époque qu'il a plus spécialement pris le nom de Bureau de l'état-major fédéral.

a. Carte fédérale réduite au $^1/_{260000}$, en 4 feuilles.

Cette carte, déjà commencée avant l'achèvement de la grande carte Dufour, en est la reproduction exacte sur une échelle réduite. Elle est exécutée sur le même système, mais avec un peu moins de détails, et se distingue par un rare discernement dans le travail de réduction. La carte n'est point surchargée: on a su maintenir le juste milieu entre le désir d'une exactitude minutieuse et les exigences de la clarté; l'élimination des motifs inutiles a été faite d'une manière très-judicieuse en observant rigoureusement la subordination de leur importance relative[1]. Sous ce rapport elle peut servir de modèle, et au point de vue de la gravure, passer pour une œuvre d'art de premier ordre. L'exécution sur acier en avait été d'abord confiée à l'habile graveur Goll, que la mort a enlevé avant l'achèvement de la première feuille (feuille IIme); M. Müllhaupt a été chargé de la continuation de son œuvre. D'un format plus maniable que celui de la grande carte, cette réduction se répand de plus en plus[2].

[1] La réduction d'une carte détaillée offre toujours de grandes difficultés, à cause du travail d'élimination qu'elle demande et qui exige une connaissance approfondie de la hiérarchie des notations. Il serait facile de montrer que sous ce rapport les cartes réduites des pays limitrophes de la Suisse sont loin de posséder la précision qui font le mérite de la carte fédérale au $^1/_{250000}$.

[2] La carte de la Suisse au $^1/_{400000}$ par Osterwald, qui parut à Neuchâtel en1855, n'a pas été exposée. Cette carte, excellente pour son temps, a été trop vite détrônée par l'apparition de la carte Dufour.

c. **Atlas topographique de la Suisse exécuté à l'échelle des levés originaux ($^1/_{25000}$ et $^1/_{50000}$).**

Les travaux actuels du bureau d'état-major visent avant tout à perfectionner la carte fédérale. Les feuilles de cette carte sont soumises à des vérifications minutieuses et on les complète en y portant les modifications survenues depuis l'époque où elles ont été levées. Une loi de 1868 a ordonné en outre la triangulation et le levé à nouveau de certaines parties de la Suisse, reproduites sur la carte fédérale d'après des travaux antérieurs sur lesquels on avait cru pouvoir s'appuyer, mais qu'il est en tout cas utile de contrôler.

Le travail de révision qui se poursuit dans la construction de cette carte embrasse :

Le complément de la triangulation. — La consolidation des signaux de repère. — La correction de l'hypsométrie et du figuré du terrain; l'inscription de nouvelles cotes de hauteur. — Le levé de tous les changements survenus: maisons, canaux, routes, chemins de fer, etc., nouvellement construits. — La rectification et l'orthographe de la nomenclature.

La révision des minutes de chaque feuille coûte en moyenne 1500 fr.

La publication de ce travail forme un atlas dont les feuilles ont presque le caractère de cartes cadastrales; on y trouve les limites des communes, les noms de certains domaines et pièces de terrain, l'indication des forêts, vignes, etc. Les courbes de niveau sont imprimées en brun, sauf celles des glaciers qui sont marquées en bleu; les cours d'eau sont figurés en bleu, le dessin des rochers en hâchures noires, celui des

ravins en courbes noires. Chaque dixième courbe horizontale est ponctuée et porte sa cote d'altitude.

Petermann, dans ses Mittheilungen, s'exprime comme suit au sujet de l'Atlas topographique :

« Cette entreprise placera de nouveau la Suisse à la tête de tous les États en ce qui concerne les cartes gouvernementales. »

L'atlas paraît par livraisons de douze feuilles, au prix de 1 fr. 25 c. la feuille.

La première livraison a paru en 1870, la septième en 1875. Il faudra plus d'une génération pour achever cette publication qui jouit en Suisse d'une grande faveur.

Le bureau d'état-major a également exposé une collection de cartes empruntées à ses archives. Dix-huit cantons jusqu'à présent ont fait exécuter des cartes spéciales de leur territoire. Ce sont, pour la plupart, des reproductions de la carte fédérale ou de ses minutes, à des échelles diverses, avec hâchures ou courbes de niveau, ou même suivant les deux systèmes. Telles sont celles des cantons d'Uri, Vaud, Lucerne, Fribourg, Thurgovie, St.-Gall, Appenzell, Zurich, Glaris, Unterwald, Soleure, Schaffhouse, Tessin, Grisons, Bâle, Genève, Neuchâtel, Berne. Plusieurs de ces cartes, qui sont toutes d'une fort belle exécution, ont été complétées suivant les besoins locaux; il en est aussi qui constituent des documents spéciaux.

La carte du canton de Lucerne est représentée par courbes de niveau (comp. Müllhaupt, p. 23), et le relief y est indiqué par des teintes au lavis.

Plusieurs cantons possèdent des cartes originales dont quelques-unes ont été utilisées comme documents

pour l'établissement de la carte fédérale. Ainsi, celle de Genève dont les plans furent levés à l'échelle de $^1/_{12500}$, avec courbes équidistantes à 4^m; celle de la principauté de Neuchâtel au $^1/_{40000}$, par Osterwald; celle de Soleure, par Walker; celle du Jura bernois (ancien évêché de Bâle), par Buchwalder; celle de l'Oberland, par Trechsel; celle de Bâle-Ville, par Huber; d'Appenzell, par Merz; de Fribourg, par Luthard; de Vaud, par Fraiser et de Saussure; du Valais, par Berchthold, etc. Mais ces documents, bien qu'assez exacts, ne sont plus à la hauteur du jour, et les cantons ont trouvé leur avantage à recourir aux levés fédéraux pour la construction de leurs cartes spéciales.

Nous devons mentionner particulièrement, dans la collection exposée, la belle carte du canton d'Argovie, au $^1/_{50000}$, en 4 feuilles, levée de 1837-43 par E.-H. Michaelis et gravée à Paris par Desol. Elle est faite sur le système des hachures à lumière zénithale [1].

Le bureau d'état-major suisse a encore exposé les anciennes cartes de Scheuermann qui datent du commencement de ce siècle.

c. Cartes lacustres. — Carte orographique du lac Léman.

Dans la carte fédérale subsistait une lacune, celle de l'orographie sous-lacustre. La profondeur des lacs y est bien indiquée par des sondages, mais ceux-ci n'avaient point été assez multipliés pour permettre de juger de la structure du fond, laquelle a acquis une grande importance au point de vue géologique. Cette lacune tend aujourd'hui à se combler par

[1] Il vient de paraître une nouvelle édition de cette carte, mise au niveau du jour.

des travaux spéciaux entrepris depuis quelques années.

Le bureau d'état-major a déjà fait relever le fond de l'extrémité orientale du lac Léman par M. l'ingénieur Ph. Gosset; la carte en était exposée. L'extrémité occidentale l'a été avec une extrême exactitude par M. le lieutenent-colonel Ed. Pictet, travaillant pour son compte personnel. Le procédé employé par ce dernier pour déterminer exactement le point du sondage est le suivant :

L'observateur cherche autant que possible à suivre une ligne de direction unique d'un point situé sur l'une des rives à un autre point situé sur la rive opposée. Au moment où le plomb de sonde a atteint le fond et où le fil est à peu près vertical, il mesure au sextant un certain nombre d'angles visés sur des points apparents et reliés à la triangulation. Les angles tracés ensuite sur un papier à calquer et promenés sur une carte très-exacte donnent à leur centre commun le point de sondage. L'emploi du sextant donne un résultat absolument exact si l'embarcation est immobile ; à condition toutefois de prendre un nombre suffisant d'angles pour former la circonférence, c'est-à-dire dont la somme fasse 360°. Pour obtenir ce degré de précision il importe de se servir de trois sextants, afin d'opérer rapidement, car le bateau est toujours soumis à un certain déplacement. La lecture des sextants se fait ensuite à loisir. Si l'on réussit à se tenir rigoureusement sur la ligne de direction, on peut se contenter de deux angles passant par les deux extrémités de cette ligne et dont la somme sera 180° environ.

Ce procédé est d'autant plus exact que les points

visés avec le sextant sont plus éloignés ; il est donc nécessaire, lorsqu'on observe près des rives, d'employer d'autres instruments. — Pour cela l'observateur reste à terre et vise avec une stadia munie de fils horizontaux parallèles une mire divisée, placée verticalement sur un mât de l'embarcation où s'opèrent les sondages. Le nombre des divisions de la mire comprise entre les fils donne, au moyen d'une table, la distance du point de sondage au point de la rive où se fait la lecture. En combinant ces deux procédés, on arrive facilement à tracer des profils très-approximativement exacts ; ils le sont d'autant plus que le temps est plus calme, la surface moins agitée et les distances ni trop longues pour la stadia, ni trop courtes pour le sextant.

Les instruments exposés à Paris n'ajouteraient rien à l'exactitude des déterminations du point de sonde. Les *télémètres* de campagne ne donnent pas à cet égard des procédés plus précis, car ils nécessitent l'immobilité absolue de l'embarcation, et cette condition n'est pas réalisable.

Lorsqu'on a obtenu un nombre suffisant de points, il ne reste qu'à tracer entre eux les courbes de niveau à 10 mètres d'équidistance.

B. *Expositions personnelles.*

a. **Müllhaupt et fils, à Berne.**

M. Müllhaupt est l'habile artiste auquel on doit la gravure de la plupart des feuilles de la grande carte fédérale. Pendant longtemps attaché au bureau du général Dufour, il a ensuite fondé une maison à lui, d'où sont sorties de nombreuses productions cartologiques d'une très-belle exécution.

L'exposition de MM. Müllhaupt se distinguait par le fini des ouvrages; mais c'est surtout au point de vue des perfectionnements qu'on leur doit dans l'art de la gravure qu'elle a attiré l'attention du jury. M. Müllhaupt père est l'inventeur d'un procédé sur cuivre au moyen duquel le relief du terrain est marqué par des courbes, tandis que le figuré est indiqué au moyen d'une teinte fortement accusée. C'est le système de la *courbe ombrée*; le procédé se nomme *gravure de teintes en relief*. Il rend le relief d'une manière exacte et sans nuire à la clarté des noms comme le système des hachures. Il peut donc servir à donner le relief même sur des cartes à grande échelle. Dans la carte du canton de Lucerne il est appliqué au $^1/_{25000}$. Dans la carte des montagnes du canton de Vaud au $^1/_{50000}$, l'orographie se dessine avec une extrême vigueur, et la teinte remplace les hâchures d'une manière très-parfaite au point de vue du coup d'œil général.

Ce procédé a l'avantage du bon marché, attendu qu'il abrége considérablement le travail de la gravure, et que d'autre part il permet de tirer à un très-grand nombre d'exemplaires sans que les cuivres en souffrent. Les grandes feuilles de la carte vaudoise par exemple, toutes chargées qu'elles sont, peuvent être livrées au prix de 1 franc.

Le procédé de M. Müllhaupt semble donc appelé à un brillant avenir en devenant celui de la topographie courante, et le jury a cru devoir le récompenser par une lettre de distinction.

MM. Müllhaupt ont exposé aussi une carte du massif du Mont-Blanc, dressée par Müllhaupt fils d'après les cartes de l'état-major français, italien et suisse.

Elle est gravée sur cuivre ; les rochers sont faits à l'eau-forte, le reste de la montagne est ombré d'après le procédé décrit; l'impression en trois couleurs a été obtenue en deux coups de presse seulement.

L'exposition des mêmes cartographes comprenait encore des cartes du canton de Genève, du Mexique, et divers modèles exécutés par les procédés ordinaires; enfin la vue photographique de l'Institut topographique qu'ils ont fondé à Berne.

b. Wurster-Randegger, cartographes à Winterthour.

La maison Wurster-Randegger a été fondée en 1842 par l'habile géographe J.-M. Ziegler, dans le double but d'entreprendre des publications scientifiques et de former des artistes. La science du géographe s'alliant chez lui à toutes les ressources de l'art, on a vu les plus belles œuvres sortir de ses ateliers [1].

a) Cartes ombrées en hâchures. — Citons entre autres les cartes des cantons de St.-Gall et d'Appenzell au $^1/_{25000}$ gravées sur pierre d'après les levés cantonaux, par courbes de niveau, et exécutées avec hâchures par Randegger et Leuzinger, sous la direction de Ziegler. Celle du Tessin, au $^1/_{125000}$, réduite de la carte fédérale, gravée sur pierre, à lumière zénithale.

[1] L'atelier, servant en même temps d'institut, fut dirigé par Ziegler, tandis que M. Wurster remplissait les fonctions d'éditeur.

Dès 1863 M. Randegger, le plus ancien élève de M. Ziegler, s'est chargé de la direction de l'établissement géographique. Depuis cette époque la maison a pris un grand développement, le nombre de ses artistes et employés, d'abord au nombre de 7 est aujourd'hui de 36.

En 1872 M. Ziegler, âgé de 72 ans, s'est retiré de la maison et ne s'est plus occupé que de travaux personnels ; M. Wurster venant de se retirer aussi, l'établissement est devenu la propriété exclusive de M. Randegger.

La carte du *canton de Genève* au $^1/_{25000}$, mise à jour et publiée par M. Briquet, gravée sur pierre et tirée en 5 couleurs, est un essai remarquable d'interprétation claire d'une carte. Toutes les maisons y sont marquées; les villes y sont représentées avec leurs rues; les eaux se dessinent en bleu, on y reconnaît les moindres ruisseaux; les hâchures sont imprimées en brun; les limites des communes en rose, les forêts en vert, la lettre en noir, et l'ordre de subordination des noms y est parfaitement bien nuancé.

La carte des environs de *Winterthour* est exécutée avec la même perfection.

La carte du *canton de Glaris*, au $^1/_{50000}$, gravée sur pierre et imprimée en trois couleurs, rend avec une grande clarté l'orographie de ce canton très-montagneux. A une aussi grande échelle, il est bien difficile que les hâchures ne conduisent pas au noir. On a évité cet écueil en n'imprimant en noir que la lettre et les courbes de niveau qui sont du reste très-finement gravées ; les hâchures, qu'on a su laisser assez espacées, sont imprimées en brun; elle ne font tache nulle part et la lettre se dessine encore avec netteté sur la couleur brune.

Les cartes de l'Engadine dressées par Ziegler, au $^1/_{50000}$, sont exécutées avec plus de soin encore. L'orographie y est interprétée d'après une étude spéciale des données géologiques les plus récentes. Les parties rocheuses se dessinent en noir et les forêts sont marquées en pointillé vert.

L'Atlas de Ténérife pour l'ouvrage de Frish, Hartung et Reis, dont la carte principale a été établie par Randegger d'après les communications des auteurs, mérite également d'être noté.

b) *Cartes par simples courbes de niveau.* — La carte du Valais en 4 feuilles, au $^1/_{500000}$, a été le premier essai de vulgarisation du système adopté dans les minutes de la carte fédérale, ne marquant l'orographie que par des courbes à 10 mètres de distance verticale. Elle a été gravée sur pierre, et imprimée en 4 couleurs pour le compte du Club alpin, qui avait choisi cette région pour son champ d'excursion (voy. plus bas, au Clup Alpin suisse). C'est le succès de cette carte qui a décidé le bureau d'état-major suisse à entreprendre la publication du grand atlas topographique dont il a été parlé plus haut.

c) *Cartes cadastrales.* — Ces cartes sont une spécialité de la Suisse; nous n'avons vu dans aucun autre pays des publications de ce genre. Pour en comprendre le but, il convient d'expliquer ici de quelle manière fonctionne le cadastre dans les cantons avancés de la Confédération.

Le cadastre n'est pas établi comme dans d'autres pays, seulement pour servir les intérêts du fisc, mais il doit encore garantir ceux des propriétaires du sol en fixant exactement les limites des propriétés. Le bureau du cadastre ne se borne pas à lever des plans; il plante aussi les bornes-limites à tous les angles des lignes brisées pour limiter exactement tant les propriétés particulières que celles de l'État. A chaque vente le changement est reporté sur les plans et de nouvelles bornes-limites sont plantées par les employés du cadastre. Ces bornes, comme les plans cadastraux, font foi devant la loi. La plupart des procès qui naissent d'habitude entre propriétaires voisins sont ainsi supprimés.

MM. Wurster et Randegger ont exposé les cartes

cadastrales de Soleure et Zurich, qui sont des œuvres de précision et d'une exécution très-fine. Celle du canton de Zurich, au $^1/_{1000}$, porte, outre les projections de tous les édifices, et les limites des pièces de terre, aussi les courbes de niveau à 2 pieds (60 centimètres) d'équidistance, marquées à leurs cotes d'altitude en chiffres penchés. Toutes les bornes-limites sont indiquées à tous les angles des pièces; celles qui bornent les domaines publics ou communaux sont numérotées en chiffres droits. Les édifices portent leurs numéros; les maisons d'habitation sont coloriées en rose, les bâtiments d'exploitation en jaune, etc., etc.

On comprend les services que peuvent rendre de pareilles cartes, à condition toutefois d'être exécutées avec une extrême finesse, une exactitude, une netteté parfaites. Sous ce rapport les cartes de MM. Wurster et Randegger ne sauraient être surpassées.

c. **Leuzinger, lithographe, à Berne.**

M. Leuzinger a exposé, comme spécimen de ses ouvrages, une série de cartes lithographiées d'une remarquable exécution. Les unes représentent divers cantons, d'autres la Suisse tout entière, à échelle réduite.

La carte physique de la Suisse, au $^1/_{400000}$, a surtout attiré l'attention du jury. Elle est ombrée uniquement par courbes très-rapprochées, presque contiguës, et cependant l'effet du relief est atteint : il saisit l'œil même pour les nombreux replis des chaînes de montagnes les plus accidentées. Ce système, qui est d'un caractère tout à fait scientifique, pourrait être désigné sous le nom de système Leuzinger.

La carte hydrographique, exécutée sur ce même

plan, mais où l'ombre est complétée en grisaille, l'orographie en brun, les eaux et glaciers en bleu, est d'une superbe exécution.

Le même cartographe a encore exposé comme échantillon du travail de son atelier diverses cartes représentant des parties séparées de la Suisse, les cartes de Madère et de l'Etna, au $^1/_{100000}$, avec hâchures, qui sont des ouvrages bien réussis.

M. Leuzinger semble avoir en Suisse plus particulièrement la spécialité des belles cartes lithographiées, de même que M. Randegger possède celle des cartes gravées sur pierre et MM. Müllhaupt celle des cartes gravées sur cuivre.

d. Colonel de Mandrot, de Neuchâtel.

On doit à cet exposant diverses cartes topographiques à une petite échelle, exécutées en lithographie, en particulier celle du canton de Neuchâtel, représenté à trois échelles différentes. Ces cartes sont très-satisfaisantes ; le relief se dessine à la vue en courbes ombrées, de couleur brune, les eaux en bleu, les villes en rouge.

La carte du Valais par le même, au $^1/_{200000}$, a déjà été l'objet de plusieurs distinctions.

M. de Mandrot a établi chez lui un petit atelier topographique, et il a exécuté divers travaux pour la France, en particulier la carte de la Franche-Comté, au $^1/_{200000}$, réduite de la carte de l'état-major français et remarquable par la variété des détails qu'on y trouve consignés.

2. Reliefs.

Le lieutenant-colonel Marcuard, attaché au bureau d'état-major, a eu l'idée d'utiliser les cartes-minutes à l'échelle du $^1/_{25000}$ et $^1/_{50000}$ pour construire des reliefs.

Le procédé se réduit à ceci :

On prend une planchette de bois ou de carton de la grandeur exacte de la carte, et l'on commence par coller sur cette planche une première carte qui forme la base du relief; ensuite, au moyen d'un couteau d'une forme spéciale, on découpe obliquement les feuilles en suivant les courbes de niveau, après quoi on les superpose en les collant avec exactitude. L'épaisseur de chaque feuille forme un étage, qui représentera la différence de niveau entre deux courbes. Afin d'obtenir la hauteur normale, il faut que le papier ait une épaisseur déterminée, et l'on réalise cette condition en collant préalablement les cartes sur un papier qui a la force voulue. Pour les cartes au $^1/_{25000}$ avec courbes à 10 mètres, l'épaisseur de chaque étage doit être $^4/_{10}$ de millimètre.

Rien n'est donc plus facile que la confection de reliefs de ce genre, mais elle exige le sacrifice d'un grand nombre de cartes. En principe il en faudrait autant qu'il y a de courbes superposées, toutefois en utilisant le centre des feuilles de la base, on réalise l'économie d'un tiers sur le nombre des courbes. Le relief d'une feuille qui compte 30 courbes demande le sacrifice de 20 exemplaires. Les vides ainsi produits dans les disques inférieurs se remplissent avec du papier blanc.

La difficulté de ces reliefs est dans le raccorde-

ment de la lettre qui exige une certaine habitude et qui ne peut guère se faire qu'au crayon. Mais on peut facilement les colorier de diverses manières pour faire distinguer les rochers, les neiges, chemins, ponts, etc. L'assemblage de plusieurs reliefs se fait par simple juxtaposition. On pourrait de cette façon représenter un pays tout entier. Le relief une fois formé, il est facile de le reproduire en plâtre ou en toute autre substance plastique.

Les avantages de ces reliefs consistent dans la justesse, dans la facile explication de la carte et dans la vue directe du figuré d'un pays, avantages propres à rendre de grands services, surtout dans l'enseignement. Au moyen d'un relief on apprend très-vite à bien lire sur la carte, et l'élève, en en construisant un de ses propres mains, même très-simple, comprendra du premier coup le principe de la topographie. Pour les usages scolaires, il convient de faire exécuter de forts tirages d'une feuille de la carte, ce que l'on peut du reste obtenir à très-bon marché par le procédé de l'autographie.

M. Marcuard a exposé les reliefs de la contrée ondulée des environs de la ville de Berne et du massif très-montagneux du St.-Gothard. Sur ce dernier on pouvait saisir avec netteté la route suivie par le chemin de fer et la direction du tunnel actuellement en voie d'exécution.

3. Cartes d'enseignement et de vulgarisation.

Nous classons dans cette catégorie toutes les cartes rédigées, moins au point de vue spécial de la topographie, que dans le but de mettre en saillie les

grands traits d'un pays sans tenir compte des détails qui dépassent les limites d'un enseignement pratique et les exigences du grand public.

Le nom d'Henri Keller, ainsi qu'il a été dit plus haut, se rattache tout particulièrement à cette branche de la cartologie suisse, car pendant plus d'un demi-siècle ce géographe en a eu la spécialité exclusive, et aujourd'hui encore son fils continue la vocation paternelle. Keller en effet est l'inventeur d'un système de cartes *sui generis* éminemment propres à l'enseignement, parlant aux yeux du public, et dont le caractère distinctif est la clarté. Imitées de diverses façons, les cartes de Keller n'ont point été surpassées et les perfectionnements que plusieurs auteurs ont cherché à y apporter n'ont pas toujours été heureux.

A. *Cartes scolaires.*

a. Cartes de la Suisse.

Les cartes murales de la Suisse dressées par Keller à l'échelle du $^1/_{200000}$, couvrent depuis bientôt 50 ans les murailles des écoles suisses. C'est sur ces représentations scolaires qu'une série de générations s'est formée à la géographie nationale ; et c'est dans leur étude facile et instructive qu'a pris naissance cette connaissance si complète de leur propre pays qui caractérise toutes les classes de la population suisse.

Les cartes murales de Keller offrent l'avantage inappréciable, autant pour le maître que pour l'élève, de représenter à grands traits les principales lignes qui, une fois gravées dans la mémoire, y forment pour ainsi dire le canevas d'un pays. Tous les détails qui risquent de surcharger la mémoire en sont éliminées ;

les chemins de montagnes et leurs ramifications y sont représentés dans leur direction générale, un peu en forme de bourrelets, en évitant soigneusement tous les détails compliqués de l'orographie qui sont de nature à diviser l'attention de l'élève; les sommets culminants sont indiqués par des signes conventionnels; les cours d'eau apparaissent avec une extrême netteté; les villes et villages sont notés au moyen de grosses taches circulaires à centre blanc ou rouge suivant leur importance, et les limites des cantons sont marquées par de larges lignes de couleur qui en accusent la forme avec une grande fermeté.

Il y a sans doute dans ces cartes beaucoup de convention, elles revêtent une forme presque schématique dans certaines de leurs parties, mais elles ont le mérite d'une extrême clarté et d'une facilité de lecture extraordinaire; ce sont des cartes généralisées qui satisfont à tous les besoins de l'enseignement et qui ont de plus l'avantage d'être faciles à copier ou à reproduire de mémoire, avantage très-réel pour un pays où le dessin des cartes est considéré dans les écoles comme l'un des exercices les plus importants auxquels doivent être soumis les élèves. Malgré leur simplicité, les cartes de Keller contiennent de nombreuses notations[1] qui les rendent propres à servir à un enseignement varié; il y est spécialement tenu compte de tout ce qui peut intéresser l'his-

[1] Ces notations sont les suivantes sur la dernière édition : chefs-lieux, villes, bourgs, paroisses, villages, hameaux, châteaux, ruines, monastères, couvents supprimés, chapelles, ermitages, eaux thermales, mines, haut fourneaux, verreries, canaux, chemins de fer, torrents, routes, chemins, sentiers de montagnes, défilés, champs de bataille, monuments, villes disparues, éboulements, cascades, glaciers, grottes, sondages.

toire. C'est donc à juste titre que la rédaction des cartes murales de Keller a longtemps passé en Suisse et à l'étranger pour un chef-d'œuvre.

La première parut en 1830; elle avait été précédée en 1823 d'un essai de carte scolaire à une plus petite échelle; la dernière et 6me édition a été publiée par Henri Keller fils, en 1870-71. Chacune de ces 6 cartes a donné lieu à plusieurs tirages qui sont eux-mêmes des éditions, vu les modifications qu'on y a chaque fois apportées. Il était facile de suivre sur les feuilles spécimens qui figuraient à l'exposition, les progrès réalisés avec le temps.

La carte de 1872 (6me carte), exposée dans son entier est une œuvre parfaite, entièrement au niveau de la science du jour et qui fait le plus grand honneur à Keller fils, le digne continuateur de la maison de son père. Voici comment s'exprime à son sujet le *Journal des Instituteurs suisses* [1] :

« Une commission d'experts pour les écoles d'Aarau, chargée d'un rapport sur les différentes cartes murales de la Suisse, et composée de MM. Zschokke, pasteur, Rey, régent de l'école du district, Niggli et Haberstich, premiers instituteurs, s'est prononcée unanimement de la manière suivante sur la carte de Keller :

« Nous avons examiné cette carte à tous les points
« de vue et nous trouvons qu'elle satisfait à tout ce
« que l'enseignement de la géographie, mis à son état
« actuel, peut exiger d'un pareil moyen d'instruc-
« tion. Le figuré du terrain est très-clair et d'un as-
« pect semblable à celui d'un haut relief, le dessin en

[1] Schweizerische Lehrerzeitung.

« général est exact et exécuté avec un grand soin.
« La surcharge des détails a été évitée. La nomen-
« clature est correcte. Les caractères sont très-dis-
« tincts, d'une grosseur suffisante et varient en rai-
« son de l'importance des objets. Le coloris est agréa-
« ble, non exagéré et permet de distinguer parfaite-
« ment les limites politiques, sans pourtant trop
« affaiblir l'image physique. C'est surtout dans le
« figuré des Hautes-Alpes que l'auteur a bien réussi;
« les chaînes principales avec leurs cimes couvertes
« de neige et avec leurs glaciers, semblent véritable-
« ment faire saillie, même vues à distance. D'ailleurs,
« l'aspect général est d'un moelleux et d'une élégance
« que nous n'avons trouvés jusqu'ici dans aucune au-
« tre carte murale. C'est donc à juste titre que nous
« recommandons vivement cette nouvelle carte aux
« autorités et à tous les instituteurs suisses. »

Les cartes murales suisses de Keller peuvent, croyons-nous, être proposées pour modèles. Les représentations analogues faites en Allemagne ne sauraient soutenir la comparaison avec elles : encombrées de détails, confuses ou sans vigueur, elles sont trop souvent obscures et d'une lecture difficile.

On doit à la même maison les cartes murales de divers cantons, en particulier celles de Lucerne, de Zurich, en plusieurs éditions, puis des cartes scolaires de la Suisse réduites à une petite échelle, destinées aux élèves, également en plusieurs éditions et remontant à plus de 40 ans.

M. Ziegler et ses successeurs, MM. Wurster et Randegger, sont après Keller les éditeurs qui se sont le plus livrés à la cartologie scolaire.

La carte murale de la Suisse, au $^1/_{200000}$ (par Zie-

gler), est une sorte d'imitation de la carte Keller, mais avec la prétention de donner à cette composition un caractère de véritable topographie. Elle est sans doute fort belle, mais comme carte d'enseignement cet essai ne nous semble pas parfaitement réussi. L'introduction de la topographie orographique dans une carte scolaire nuit à la clarté, empêche de saisir les grandes lignes, et si l'on tient à les conserver, il faut alors tomber dans une convention par trop forcée en donnant une forme très-déterminée à des chaînes de montagnes qui ne sont cependant représentées que d'une manière générale. Aussi, sur la carte en question, les flancs des montagnes paraissent concaves, et l'obliquité de la lumière partant d'un seul coup sur les grandes chaînes, leur prête pour les yeux une hauteur exagérée. La topographie ne saurait se faire *en gros*; elle ne comporte pas le résumé poussé jusqu'à ce degré. Il convient, suivant nous, de conserver aux cartes d'enseignement une forme quelque peu schématique[1].

Les cartes murales de St.-Gall, Appenzell et Zurich exposées par MM. Wurster et Randegger échappent entièrement à une critique semblable. Elles sont dans le style Keller et se distinguent par leur belle exécution.

M. Leuzinger a exposé des cartes scolaires à petite échelle de la Suisse et du canton de Berne, destinées aux élèves des écoles bernoises. Elles se vendent au prix très-bas de 25 à 30 centimes la pièce. L'exécution en est cependant fort bonne. Bien que tout à fait

[1] Cette carte trouverait sa place naturelle dans un cabinet de travail, dans un bureau, dans un hôtel. Elle nous a paru moins bien appropriée à l'enseignement que celle de Keller.

topographiques pour les montagnes, elles ne sont point surchargées, et elles répondent bien aux exigences de l'enseignement. Les notations sont celles introduites par Keller. Les cantons dans la carte de la Suisse, et dans celle du canton de Berne les districts, sont indiqués par des couleurs différentes.

Il serait à désirer que toutes les écoles fussent munies de cartes pareilles. Celle du canton de Berne, destinée aux élèves plus avancés, porte toute l'orographie exécutée avec art d'après la carte Dufour et suivant le système Leuzinger par courbes très-rapprochées et teintées. Cette carte a déjà un caractère artistique, elle se vend cependant au prix de 60 centimes. Pour l'enseignement elle est peut-être un peu chargée, mais elle peut aussi servir pour les excursions, car elle contient tout le détail de l'orographie très-clairement indiqué.

M. Levrat-Girard a encore exposé une carte orographique et géologique de la Suisse adaptée à l'enseignement qui se distingue par sa clarté.

b. Cartes générales ou de pays étrangers.

La *carte murale d'Europe* manuscrite de M. Magnenat de Lausanne est faite suivant le système des cartes d'enseignement de Keller. Elle se recommande par une grande clarté, mettant en relief les traits principaux de l'orographie et de l'hydrographie. Les villes principales sont très-apparentes ; tout y est combiné de manière à faciliter la tâche à la mémoire des enfants.

Les autres cartes générales exposées étaient des cartes de petites dimensions, destinées aux élèves et publiées dans le but de fournir les écoles à bon marché.

Bien qu'établies à ce point de vue, elles sont cependant rédigées dans un esprit extrêmement scientifique. Le prix en est fort bas, de 30 à 60 centimes (la carte des voyages de St. Paul, par Keller, 20 centimes). L'*Atlas classique* de Keller, en 20 feuilles (1843), a longtemps été en usage dans toute la Suisse; l'*Atlas universel* de Ziegler, en 29 feuilles, est plus au niveau actuel des connaissances.

Le jury a surtout été frappé de l'*Atlas scolaire*, en 12 et 25 feuilles, composé par Wettstein, élaboré et gravé par J. Randegger. Cet atlas est obligatoire pour les écoles du canton de Zurich et, bien qu'exécuté d'une manière tout à fait artistique, il se vend aux élèves au prix modique de 1 fr. pour les 12 feuilles, et de fr. 2. 25 pour les 25 feuilles. Il est destiné aux élèves du 2me degré, car ceux du premier degré reçoivent l'enseignement au moyen de cartes murales; il est accompagné d'un traité, également répandu dans toutes les écoles.

Suivant M. Wettstein, l'enseignement de la géographie doit être fait sous une forme comparée. Il recommande de débuter par l'observation directe, faisant analyser d'abord le village, puis la vallée, le district connu de l'élève, le canton, la Suisse, l'Europe, le globe, procédant ainsi du connu à l'inconnu. On montrera à l'élève que les conditions physiques des régions éloignées ne sont qu'une modification de celles au milieu desquelles il se meut. En lui faisant saisir la transition graduelle de toutes choses, on écarte de son esprit ces conceptions fausses de lois absolues et exagérées par les contrastes, telles que ceux, sans cesse renouvelés de la chaleur torride des tropiques avec les glaces polaires, du désert et du jardin plantureux, de la barbarie et de la civilisation.

Du reste on commettrait une grande faute en voulant simplement répartir ce plan d'études sur un nombre donné d'années scolaires. L'enseignement de la géographie commence avec la 4me classe, soit à l'âge de 10 ans ; c'est dire que l'élève n'est pas encore capable de comprendre et de s'approprier l'enseignement géographique dans toutes ses parties. Il faut donc graduer les études, c'est-à-dire qu'il faut pour chaque degré donner un enseignement de la géographie complet, mais progressivement approprié aux facultés de l'écolier. Le premier degré, qui conduit de la 4me à la 6me classe, comprend les élèves de 10 à 12 ans; le second, qui conduit de la 7me à la 9me, comprend les élèves de 13 à 15 ans. On fera parcourir à chaque degré tout le champ de la géographie, mais avec les élèves du 2me degré on pourra aborder cette science à un point de vue plus philosophique, parce que les notions générales qu'ils auront acquises précédemment leur ouvriront des vues nouvelles et plus complètes sur la géographie locale, et que la géographie locale, se trouvant mieux étudiée, fournira à son tour la base d'une étude plus avancée de la surface du globe. C'est dans cet esprit qu'a été rédigé l'atlas Wettstein.

Atlas en 12 feuilles : La première feuille représente divers planisphères ou projections équatoriales et polaires stéréographiques, avec une répartition variée des continents; des projections orthographiques montrent très-bien la forme sphérique de la terre; d'autres indiquent des zones mathématiques.

La deuxième feuille est une carte physique en projection de Mercator avec courants marins, direction des vents, lignes de partage des eaux, etc. ; puis une

projection homalographique pour rectifier les proportions de surfaces, etc. La vue de ces diverses projections conduit les élèves à faire de nombreuses comparaisons.

Les troisième et quatrième feuilles sont une leçon de topographie, qui sert à initier l'élève à l'art de la représentation du terrain et à celui de la lecture des cartes. On y fait comprendre aussi les axes de montagnes, l'hypsométrie, les applications statistiques. Pour faciliter l'étude de la représentation orographique on s'aide de reliefs. Viennent ensuite les cartes physiques et politiques de la Suisse, puis celles des divers continents avec des détails suffisants, et toujours traités au point de vue hypsométrique, les régions d'un niveau inférieur à 300^{m} étant teintées en brun. De petites cartes annexes représentent sur chaque feuille, à une plus grande échelle, des régions intéressantes, soit pour compléter les notions de l'élève, soit pour lui faire comprendre que l'enseignement qu'il reçoit n'est que sommaire et lui enlever toute fausse idée de sa propre science en lui montrant combien il lui resterait à apprendre pour posséder une connaissance approfondie du globe, si chaque partie devait en être traitée avec le même détail. La dernière feuille représente le ciel et les planètes.

Atlas en 25 feuilles: Celui-ci renferme, outre les feuilles de l'atlas en 12 feuilles, diverses cartes de pays, et quelques feuilles destinées à donner plus de développement à l'enseignement théorique: carte météorologique, carte marine, modèles de dessin topographique, le système des courbes et hâchures, mouvements de la terre, éclipses, etc.

La masse de renseignements qu'on trouve dans cet atlas de Wettstein, bien qu'il soit d'un très-petit volume, et la manière dont il a été exécuté par Randegger, en font en même temps une œuvre d'art et une œuvre de bonne science habilement généralisée.

Cartes de Terre Sainte : Ces cartes sont très-demandées pour l'enseignement religieux, tant public que particulier, et chaque atelier a fourni la sienne.

Le colonel de Mandrot a publié une de ces cartes au $^1/_{315000}$. Elle a été faite pour illustrer le voyage de M. Bovet et se recommande par ses nombreuses références aux textes bibliques.

MM. Keller et Leuzinger ont chacun aussi exposé de bonnes cartes murales de Palestine ; ce dernier a en outre exposé une carte du Liban au $^1/_{200000}$.

B. *Cartes routières.*

Les cartes dites routières ont joué un si grand rôle en Suisse que nous sommes conduits à les réunir dans une catégorie séparée. Leur utilité se comprend facilement dans un pays qui est fait pour servir de théâtre aux voyages pédestres, et vers lequel affluent chaque année d'innombrables étrangers, impatients d'en parcourir les montagnes.

C'est encore la maison Keller qui longtemps a eu la spécialité de ces cartes. La faveur dont elles ont joui témoigne suffisamment de leur mérite. Les mêmes qualités que nous avons signalées à propos des cartes murales de cet auteur se retrouvent dans ses cartes routières, à savoir la clarté avant tout, puis la mise en relief de tout ce qu'il y a d'important à connaître. Quoique beaucoup plus détaillées que les cartes murales, elles sont cependant loin d'être surchar-

gées, un très-grand discernement ayant présidé à la suppression des détails superflus. Le plus grand soin est naturellement apporté aux routes et sentiers, ainsi qu'à l'importance relative des localités au point de vue des auberges, et la lettre est mise en deux langues; ce sont là des éléments essentiels d'une carte de voyage. Les cartes de Keller peuvent du reste tout aussi bien être classées comme cartes de vulgarisation, et presque aussi comme cartes d'enseignement; elles sont en effet complètes à tous les points de vue, sauf peut-être sous le rapport de l'orographie qu'on a reléguée au second plan, soit par crainte de nuire à la clarté générale, soit aussi parce qu'elle n'était point encore connue avec précision dans le temps des premières éditions. Toutefois dans les dernières éditions, l'orographie a été rectifiée et a reçu plus de détails.

Aujourd'hui la vulgarisation de la topographie exacte, due à la publication de la carte Dufour, a eu pour conséquence de transformer toutes les cartes de voyage de la Suisse. Celles qu'on trouve dans les *Guides*, celles qui se publient de divers côtés, sont des cartes topographiques plus encore que des cartes routières, et on les trouve trop souvent surchargées du détail des montagnes, presque toujours au détriment des notations de tout genre si utiles aux voyageurs. Le reproche qu'a fait M. Bædecker aux cartes de Keller de trop négliger la topographie n'est donc pas fondé; tout dépend du point de vue auquel une carte doit être composée, et le reproche contraire pourrait souvent être adressé aux cartes des *Guides* Bædecker.

Aussi les amateurs de courses, tout en se munis-

sant pour les explorations locales de l'une des cartes de l'état-major à titre de renseignement scientifique, aiment-ils, si leur voyage est de quelque durée, à posséder aussi une carte routière pour les notions courantes et journalières.

Les cartes de Keller ont été longtemps les seules en usage en Suisse, presque les seules dont pussent se servir les géologues, avec la carte de Meyer, que l'on consultait souvent, et trop souvent en vain, au point de vue de l'orographie. Un de leurs principaux mérites, c'est qu'elles se sont améliorées d'année en année. Dans la première édition commencée en 1807, mais que, faute de ressources, l'auteur ne put mettre au jour qu'en 1813, les terres de l'ancien évêché de Bâle sont marquées en teintes plates, l'orographie de ce pays étant encore inconnue ; car ce ne fut que plus tard que la carte de Buchwalder vint combler cette lacune. Cette première carte est dressée d'après les documents originaux de Meyer, Weiss, Müller, Bacler d'Albe, Mallet et Osterwald, qu'il a revisés dans de fréquents voyages entrepris dans ce but; ce fut Keller qui rectifia la forme des lacs (sauf toutefois de celui de Zurich, sur les bords duquel il habitait !). Pour la seconde édition il se fit aider par l'ingénieur Frey et d'autres encore afin d'obtenir des levés plus exacts des parties les moins connues.

Sur cette première carte on trouve déjà presque toutes les notations que nous avons indiquées à propos des cartes d'enseignement et dont Keller est l'inventeur; on y voit 49 cascades, mais il n'y a encore que 12 sommités de signalées comme points de vue remarquables. Les indications sont parfois incomplètes : dans le canton de Fribourg on trouve une cascade

sans ruisseau. Les passages des Alpes sont donnés pour la première fois. Les domaines des quatre langues de la Suisse sont limités par des couleurs différentes. Genève, le Valais et l'évêché de Bâle sont encore placés en dehors des frontières, mais dans les tirages postérieurs à 1815 ces nouvelles parties de la Suisse ont été coloriées; il en est de même des glaciers; bien des choses ont été complétées, en sorte que cette carte, ainsi que toutes celles que Keller a publiées depuis, a eu en réalité plusieurs éditions. C'est ce que, par une modestie aujourd'hui bien éloignée des usages de la librairie, l'auteur s'est dispensé d'indiquer.

La seconde carte routière de Keller (1833) est une œuvre nouvelle. L'orographie est rectifiée, le Valais, encore si peu connu, est figuré exactement, les cotes d'altitudes, les indications de tout genre se multiplient; les lacets des routes de montagnes sont comptés; les distances sont marquées là où la projection horizontale empêche de s'en rendre compte.

Le succès qu'eut la première carte routière de Keller lui assura immédiatement un débit considérable, mais sa réputation, presque aussitôt connue à l'étranger, provoqua de nombreuses contrefaçons, *marquées du nom même de Keller*, à Londres, Paris, Milan, et ces contrefaçons firent elles-mêmes plusieurs éditions. Il en résulta pour le malheureux cartographe un préjudice considérable, et c'est ce qui le porta à changer le format de ses cartes. La seconde carte (1833) fut donc établie au $^1/_{500000}$, mais aussitôt la contrefaçon s'en empara, comme de la première, à Paris, Londres et Milan, sans qu'il fût possible à Keller d'y mettre obstacle; il s'en fit même à Lucerne! L'infatigable géographe ne se rebuta pas. Malgré les

contrefaçons dont il était victime, les éditions de ses cartes se succédaient sans cesse. Aujourd'hui on ne saurait en retrouver la série[1].

Nous ne mentionnerons qu'en passant les cartes cantonales de Keller. Il a collaboré aux cartes des cantons dressées pour l'almanach helvétique de 1805-1822. Un remarquable travail est celui de ses deux cartes du canton de Zurich, avec vues de clochers, châteaux, etc., pour servir de points de repères à de grandes distances. Keller avait aussi préparé en manuscrit le même travail pour toute la Suisse, mais il n'a pu achever cette immense entreprise.

Les nombreux panoramas dessinés et publiés par Keller méritent d'être rappelés ici. Ils sont rédigés dans un esprit scientifique et d'une exactitude toute géographique. Le grand panorama de Schauenberg, par exemple, qu'il a mis plusieurs années à composer, et qui mesure quatre mètres de longueur, ne porte pas moins de 700 noms exactement indiqués[2].

Les cartes de Keller ont produit une révolution dans la géographie de la Suisse; par leur clarté et leur simplicité, elles ont mis cette science à la portée de tout le monde; elles ont incontestablement beaucoup contribué aussi à attirer les étrangers en Suisse et à développer le goût des voyages. Le style cartologique que Keller devait à son instinct et à son génie a été par la suite imité en tout pays, et les cartes qui accompagnent aujourd'hui tous les *guides de voyages*, avec vues, plans de villes, etc., sont une imitation des

[1] La seule collection complète connue des Cartes routières de Keller se trouvait à Berlin dans la bibliothèque du général Scharnhorst.

[2] Il ne paraît pas avoir été publié.

travaux de Keller, perfectionnés, il est vrai, par toutes les ressources de la science moderne, de même que ces guides eux-mêmes ne sont qu'une imitation perfectionnée du manuel du voyageur suisse de Ebel.

Nous avons cru devoir insister ici avec quelques détails sur les travaux de Keller en raison du rôle qu'il a joué en Suisse comme initiateur et comme inventeur d'un style excellent qui lui est propre.

Les cartes routières modernes sont naturellement plus parfaites que celles de Keller, mais ce ne sont plus que des productions d'atelier qui ont hérité de toutes les données de la science et bénéficié de toute la cartologie moderne de la Suisse. Pour satisfaire à la mode du jour il a fallu leur donner un caractère tout à fait orographique et réaliser un véritable tour de force pour leur conserver quelque clarté au milieu du dédale de montagnes dont elles sont chargées. Ces cartes doivent aller à toute fin, et il en résulte qu'elles ne sont point aussi claires que les cartes Keller, mais qu'elles peuvent plus ou moins aider à se diriger dans les montagnes. Elles répondent à un double but et sont appropriées à une époque de connaissance géographique plus avancée.

Telles sont les cartes routières de M. Leuzinger et celles de MM. Wurster et Randegger. Les premières offrent une très-belle orographie, mais elles sont par places un peu surchargées; les secondes offrent une lettre très-claire, mais elles sont un peu trop embarrassées de lignes de toutes les couleurs dont l'œil fait avec peine le triage; l'orographie y est presqu'aussi détaillée quoique moins fortement accentuée.

Les cartes de Leuzinger sont plutôt physiques, celles de Randegger plutôt politiques; dans celles de Leuzinger il y a beaucoup de la manière de Keller, dans celles de Randegger il y a plus de la manière allemande. Les unes et les autres sont du reste de très-bonnes cartes.

4. Système planisphère.

E.-J. Stöcklin, **inspecteur forestier à Fribourg.**

Les procédés usités pour le tracé des mappemondes offrent tous de graves inconvénients, qui proviennent surtout de l'altération des angles et de l'exagération des surfaces. La projection étoilée du Dr Jäger, qui se rapproche le plus de celle de M. Stöcklin, offre encore des modifications d'angles telles que les méridiens ne font avec les parallèles que 48° au lieu de 90°.

M. *Stöcklin* divise chacun des hémisphères austral et boréal en quatre demi-fuseaux se réunissant au pôle, de sorte que la projection hémisphérique prènd la forme de quatre triangles curvilignes équilatéraux. On obtient ainsi une projection *centrale équivalente* ne modifiant relativement que très-peu les angles des méridiens sur les parallèles, n'altérant presque pas les contours et conservant les surfaces.

La projection est équivalente, car le pôle étant pris comme centre de projection, les parallèles seront des cercles ayant pour rayons les différentes valeurs de $\frac{\pi r}{180}(90 - l)$, où $r =$ au rayon de la sphère à projeter, l désignant la latitude exprimée en degrés, en sorte que la distance entre ces parallèles est représentée en vraie grandeur.

Une difficulté, du reste peu importante, résulte du fait que les côtés adjacents des triangles curvilignes se coupent sur un parcours de 45 degrés, interceptant un fuseau qui s'étend jusqu'au pôle. On est donc obligé de remplacer l'arc par une droite tirée du pôle au 55°.

Cette convention conduit du reste à l'équivalence des surfaces. Le calcul montre en effet que la projection serait de $^1/_{10}$ plus grande que la surface de la sphère, différence qui disparaît sensiblement par la suppression des fuseaux.

Quant aux angles, ils ne sont que peu modifiés ; il n'y aura que les quatre méridiens qui forment les côtés des triangles qui feront avec les parallèles voisins de l'équateur un triangle dépassant sensiblement 90°. Or cet angle serait de 120° si le principe de la projection était appliqué rigoureusement.

Au moyen de ce système on obtient donc une projection encore sensiblement *orthomorphe*.

En conduisant le premier plan sécant par le 10me méridien à gauche de l'Ile de Fer, il n'y a guère de partagés que les océans, et l'Asie par le Belouchistan et les déserts du centre.

Un planisphère construit suivant ce système, n'ayant ni haut ni bas, il conviendra de le fixer par le pôle au moyen d'une fiche sur laquelle il pourra tourner à la manière d'une roue.

5. MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT.

La Suisse est peut-être, avec la Hollande, le pays d'Europe où l'instruction des campagnes a reçu le plus grand développement et celui dans lequel les gouvernements ont le plus favorisé cet important of-

fice de l'éducation publique. La Suisse orientale est particulièrement remarquable sous ce rapport. Tous les grands villages possèdent non-seulement leur école primaire, mais ils sont encore dotés d'écoles secondaires où l'on enseigne, outre l'allemand, le français, l'italien et l'anglais, les éléments des sciences, et enfin jusqu'aux langues mortes à ceux des élèves qui se vouent aux études supérieures.

L'extrême décentralisation a permis à chaque canton de créer pour son propre compte un type *sui generis* d'enseignement et d'avoir ses méthodes particulières, ses traités et ses procédés à lui.

On était donc en droit de s'attendre à rencontrer à l'exposition un matériel considérable, ayant trait à l'enseignement public de la Suisse. Il n'en était malheureusement rien. Aussi avons-nous entendu légitimement regretter l'absence des divers traités adoptés dans des écoles de genres si variés, ainsi que celle des programmes et des nombreuses brochures relatives à l'instruction publique, enfin de la collection des lois concernant l'enseignement primaire et secondaire.

a) Cartes muettes. — Le *colonel de Mandrot*, comme spécimen d'atlas manuscrit prêt à être livré à la publicité, a exposé une carte muette de la France, accompagnée d'explications y afférentes. L'auteur établit que la topographie d'une carte, pour seconder sérieusement l'enseignement, doit être dessinée de telle sorte que l'élève ait sous les yeux un *fac simile* véridique du terrain. C'est ce principe qui prévaut dans le dessin des cartes allemandes scolaires et qui donne à ces dernières une supériorité sur les cartes françaises. Ce qui entre dans l'intelligence par les yeux s'y grave profondément; aussi dès qu'un élève

est à même de *voir* le pays qu'il étudie, il en saisit aussitôt l'ossature physique, comprend le régime de ses eaux, aperçoit aisément celui des voies de communication, et parvient enfin à deviner même au seul aspect de la carte la nature du climat, des productions, et par suite des industries et des mœurs.

Cependant le meilleur atlas ne profitera jamais autant qu'il doit à l'instruction de l'élève, si celui-ci ne dessine pas lui-même les tableaux graphiques qu'on lui présente en modèle. On met donc, dans ce but, entre les mains de l'élève des cartes muettes d'une grandeur analogue à celle de l'atlas, et on lui fait dessiner le terrain à l'estompe, comme s'il copiait d'après la bosse : l'enfant accorde une ombre plus intense aux montagnes élevées (Alpes, Pyrénées) ; une teinte moins forte aux reliefs secondaires (Vosges, Cévennes, Monts d'Auvergne) et de dégradations en dégradations arrive ainsi à indiquer jusqu'au plateau d'Orléans avec sa valeur d'altitude.

b) *Exposition de M. F. Beust.* — M. Beust, instituteur à l'école primaire de Hottingen (canton de Zurich) a déjà livré à la publicité ses méthodes d'enseignement lors de l'exposition pédagogique de St.-Gall et de l'exposition universelle de Vienne. Voici le contenu sommaire de sa brochure à ce sujet :

Le maître suit la méthode ci-dessus indiquée à propos de l'atlas Wettstein. Il conduit ses élèves sur le terrain et leur apprend à lire sur la carte en regard des objets. Il commence par montrer aux enfants des plans de villes, des modèles d'édifices familiers à leur intelligence ; puis, après les avoir accoutumés à se faire une idée juste de la projection d'une maison ou d'une rue, il emmène ses élèves dans la campagne.

Là, il leur fait reconnaître, la carte en mains, la situation des villages et la direction des montagnes, vallées, rivières, routes, etc. Lorsqu'ils se sont bien familiarisés avec ces notions élémentaires, il leur fait faire des excursions plus lointaines, sortes de petits voyages, où l'on procède à des reconnaissances plus complètes et où l'élève compare la topographie du pays, l'altitude des plateaux, des vallées, des lacs et des points culminants avec la carte qu'il a sous les yeux. Chemin faisant, les observations sont consignées par le maître sur un carnet et deviendront l'objet d'une leçon, dans laquelle chaque élève est appelé à raconter ce qu'il a observé et à dessiner sur la planche telle ou telle partie du terrain. Ces excursions, qui sont fort goûtées des élèves, permettent également de se livrer à des études d'histoire naturelle et à tout ce qui peut se rattacher au sujet de la géographie.

Les élèves de 2me classe arrivent à acquérir des notions de topographie très-avancées. M. Beust les initie aux courbes de niveau, et pour les leur faire comprendre, il se sert de rondelles en bois, représentant chacune un étage, que l'on cheville adroitement les unes sur les autres. De plus, le maître exécute lui-même de nombreuses cartes autographiées, sur lesquelles le terrain est marqué à l'aide de courbes de niveau, en procédant du plus simple au plus compliqué. La tâche des enfants est d'y rechercher les points culminants et les vallées, puis d'ombrer ces cartes au moyen de l'estompe ou en traçant des hâchures, et enfin d'en indiquer les pentes par une teinte coloriée.

Les élèves de la 3me classe construisent des reliefs

en bois ou en carton, au moyen de disques découpés sur les courbes de niveau. Des cartes topographiques de la plus grande échelle servent de base à tous ces travaux. Les élèves les plus avancés apprennent à relever la hauteur du soleil à l'aide du sextant simple.

M. Beust donne encore à ses élèves certaines notions de statistique, toujours d'après la même méthode analytique. L'étude de la commune de Hottingen sert de point de départ ; de là on passe au district et du district au canton ; les élèves parviennent rapidement à savoir dresser des tableaux statistiques sous des formes variées : ils indiquent les résultats soit par des chiffres, soit graphiquement par des courbes, ou au moyen d'une réduction en carrés ou bien en surfaces quelconques.

Les tableaux indiquant la population et les surfaces des différentes contrées du globe sont très-instructifs pour les élèves. D'autres sont utiles au point de vue de la méthode en montrant aux élèves le parti qu'on peut tirer des chiffres appliqués à certaines recherches. Ceux relatifs au canton de Zurich, par exemple, montrent que dans telle commune (Affoltern) on consomme par an et par tête d'habitant 80 kilogrammes de viande, que dans telle autre, comme Zurich, la somme ne s'élève qu'à 43, tandis que dans une troisième elle s'abaisse à 12 kil. seulement, etc.

Les résultats auxquels arrive M. Beust sont vraiment surprenants, si l'on en juge par les travaux de ses élèves qui étaient exposés. — Il faut cependant avouer qu'en matière d'enseignement les résultats dépendent plus souvent du maître que de la méthode employée. Aussi, malgré le juste tribut d'éloges que mérite M. Beust, convient-il de faire quelques réserves, et de

se demander si tout autre professeur réussirait pareillement dans l'art d'enseigner la géographie et la statistique à de très-jeunes élèves. Il nous semble en outre que M. Beust a un peu trop sacrifié à la mode du jour, qui porte à confondre la topographie avec la géographie proprement dite. Cette tendance erronée domine en Suisse, depuis l'apparition de la belle carte Dufour; l'admiration que cette œuvre excita fit naître une sorte de fièvre de topographie; on n'admit plus d'autre modèle; la courbe de niveau devint l'objectif unique, et ce, croyons-nous, au détriment de la véritable géographie d'enseignement. La topographie n'est et ne doit être qu'un des moyens de la géographie; l'art de lever des plans, de tracer des courbes de niveau, n'est qu'un auxiliaire de la science géographique exacte, elle doit se comporter vis-à-vis de cette dernière comme la grammaire vis-à-vis de la littérature générale, c'est-à-dire en spécialité subordonnée.

L'enseignement de M. Beust s'adresse à des élèves de 5 à 12 ans. Lorsqu'on réfléchit à ce fait, n'est-on pas fondé à croire le résultat disproportionné avec le but? Il n'est pas aisé de comprendre l'utilité d'un enseignement aussi spécial appliqué à des intelligences aussi jeunes, et l'on ne peut que regretter de ne pas voir l'ingénieux professeur à la tête d'une haute école préparatoire ou spéciale.

II. Cartologie appliquée.

1. Cartes hypsométriques.

La carte hypsométrique de la Suisse, dressée par Ziegler au $^1/_{380000}$, est une publication d'une haute valeur scientifique.

Le nivellement de précision de la Suisse, récemment exécuté par une commission spéciale, a permis de tracer les trois zones physiques avec une grande exactitude.

Les altitudes de la Suisse sont comprises entre 400 et 4800 mètres. L'auteur les divise en 9 zones, qui sont indiquées par des couleurs différentes et séparées par des courbes de niveau teintées en bleu. Les couleurs des diverses altitudes sont graduées par nuances rapprochées, de manière à conduire l'œil sans soubresaut des plaines au sommet des hautes chaînes de montagnes, et cela sans éteindre l'orographie, qui est indiquée en hâchures. Ces teintes imitent plus ou moins la couleur naturelle des régions qu'elles représentent; les terres arables sont indiquées en gris et en fauve pâle; la région des forêts et des prairies en vert pâle, celles des pâturages en vert plus vif, celles des rochers en jaune orangé. Ces couleurs se relient entre elles par des nuances intermédiaires. Les neiges sont représentées en blanc, les eaux en bleu. Des cotes d'altitude très-nombreuses sont imprimées en bleu, sauf celles des stations météorologiques, qui le sont en noir. La carte est du reste très-complète à tous les points de vue, rivières, localités, routes, chemins de fer, rien n'y manque, et elle peut servir de carte de voyage.

Le travail de M. Ziegler est remarquable en ce qu'il a réussi à charger sa carte de très-nombreux détails sans l'obscurcir. Il montre tout le parti qu'on peut tirer des couleurs comme moyen auxiliaire. On se rend compte en l'étudiant de la petite étendue qu'occupe la partie habitable de la Suisse; elle ne couvre pas la moitié de son territoire.

La carte hypsométrique sera d'un grand secours pour les naturalistes et en général pour tous ceux qui se proposent de suivre des recherches scientifiques dans les Alpes. A l'appui de sa carte, M. Ziegler a publié un *Index* renfermant 16,000 localités de la Suisse et des régions limitrophes, avec des indications hypsométriques, historiques, politiques, physiques. Ce complément est précieux par la masse de renseignements qu'il renferme.

Les mêmes auteurs ont exposé une carte hypsométrique du monde rédigée sur le même principe que celle de la Suisse.

2. Cartes géologiques.

a) M. *Furrer*, qui possède à Neuchâtel un atelier de cartographie d'où sont sorties de bonnes cartes gravées sur pierre, a été chargé de l'impression en couleur d'une partie des feuilles de la grande carte géologique de la Suisse. Plusieurs spécimens de ce travail figuraient à l'Exposition, où l'on a pu en admirer la perfection.

b) MM. *Wurster et Randegger* ont exposé diverses cartes géologiques d'une belle exécution. Celle de M. A. Favre, de la Savoie, et celle de MM. Studer et Escher, dont il sera parlé plus bas ; la carte géologique du Monde par Marcou, et surtout la magnifique carte du massif du Sæntis par Escher de la Linth, à l'échelle de $^1/_{25000}$. Ce travail, d'une rare perfection à tous les points de vue, fut le dernier de l'infatigable géologue. Il a été publié avec beaucoup de luxe par la Commission géologique suisse.

La base de cette carte est un report des feuilles

de la carte du canton de St.-Gall. L'échelle des terrains de ce massif, très-tourmenté et riche en coupes géologiques conduit du Valangien aux éboulis modernes. L'étude en est des plus intéressantes à cause de la grande variété des affleurements qui tient à l'état de bouleversement du pays, et qui complique la tâche du géologue et du cartographe. Des profils coloriés très-nombreux complètent et expliquent la projection horizontale du pays.

Cette carte forme une des annexes de la carte géologique suisse.

3. Carte météorologique et limnimétrique.

MM. Wurster et Randegger ont encore exposé des cartes météorologiques et limnimétriques dressées à l'usage de la commission météorologique (voir plus bas). Elles indiquent depuis 1863-64 :

1° Les stations météorologiques et limnimétriques, au nombre de 160.

2° La moyenne arithmétique des hauteurs pluviales annuelles en chiffres penchés.

3° La plus grande hauteur pluviale quotidienne et sa date depuis l'année 1800 en chiffres droits.

4° La quantité d'eau qu'écoulent les fleuves et rivières : maximum, moyenne et minimum, en chiffres droits.

5° La hauteur et les variations du niveau des lacs, en chiffres bleus.

6° Les lignes de partage des eaux, les bassins et fractions de bassin des divers cours d'eau.

7° La surface de ces bassins qui sont au nombre de 7.

Ce sont les bassins :

a) du Rhin	comprenant	35,907	kilom.	carrés.
b) de l'Aar	»	11,617	»	»
c) de la Reuss	»	3,412	»	»
d) de la Limmat	»	2,414	»	»
e) du Rhône	»	7,995	»	»
f) du Tessin	»	6,548	»	»
g) de l'Inn	»	1,971	»	»

Comme les moyennes ne sont pas fixes et qu'elles tendent à se rectifier d'année en année, la carte du fond ne porte pas de chiffres, mais seulement des carrés blancs dans lesquels on imprime le chiffre au moyen d'une seconde impression en les corrigeant pour chaque tirage.

Des cartes exposées par le Département des Travaux publics, indiquant les corrections de rivières les plus importantes exécutées ou en voie d'exécution, appartiennent encore à cette catégorie.

4. Cartes historiques.

Les cartes archéologiques de la Suisse et du *Canton de Zurich* par Wurster et Randegger, rendent compte d'une manière complète des découvertes archéologiques faites jusqu'à ce jour sur le territoire suisse. Elles sont accompagnées d'un index renfermant des explications et un catalogue systématique des points archéologiques, avec les indications qui les concernent. Ces documents ont été rédigés par Ferdinand Keller, un des archéologues les plus renommés de la Suisse.

Sur ces feuilles l'on trouve indiquées en bleu les localités préhistoriques et celtiques, distinguées par des signes. Ce sont : les constructions lacustres, pierres

levées, pierres à écuelles, tombeaux, stations du bronze, tumuli, refuges, médailles. Les restes étrusques peu nombreux que renferme la Suisse sont indiqués en jaune; en rouge les établissements romains, qui comprennent des redoutes de diverses espèces, des observatoires militaires (specula), temples, amphithéâtres, colonies, tombeaux, aqueducs, routes militaires et commerciales, pierres miliaires; ponts, inscriptions, trésors, mines, carrières, de plus les frontières et les champs de bataille. Le moyen âge noté en vert est représenté par des tombeaux allémanes, des autels, des maisonnettes.

Ces antiquités, que l'on étudie chaque jour avec plus de soin dans toute l'étendue de la Suisse, ont été l'objet de travaux approfondis de la part de nombreux archéologues parmi lesquels M. Ferd. Keller figure au premier rang.

Les atlas historiques par Vœgeli et par Beust, l'histoire des Burgondes avec carte, par Jahn, et les anciens atlas historiques de Scheuerman complétaient cette branche de l'exposition, dont nous n'avons pas pu nous occuper spécialement.

5. Cartes industrielles et commerciales.

Dans cette catégorie on doit à M. Levrat-Girard de Martigny une carte murale de l'Europe et une carte de la Suisse. La géographie soit physique, soit politique des pays décrits n'en est point écartée, mais en même temps les notations les plus variées rendent compte de tous les genres de produits des différentes régions.

a) *Carte de l'Europe.* Elle est dressée d'après celle du Dr Kohr (de Glogau). La culture des céréales est

indiquée par un sablé orange qui, modifié de diverses manières, permet d'en désigner jusqu'à l'espèce. Des triangles verdâtres, dans le midi de l'Europe, annoncent le commerce du tabac; celui de la laine, marqué par des flocons bruns, s'étend sur la France, la Belgique, l'Angleterre, et se localise surtout en Espagne, Saxe, Hongrie et Russie. Les produits du Nord, le chanvre, le lin et leurs graines, le suif, le crin, les bois, les pelleteries; ceux du Sud, consistant principalement en fruits, ont chacun leur figuration, nuancée suivant leurs variétés.

Les manufactures sont notées en carrés bleus; une zone pointillée limite la région qui vit de leur industrie. L'élevage du bétail, qui se fait surtout dans le nord et le centre de l'Europe, est indiqué par un sablé vert. Enfin l'industrie de la soie, toutes les espèces de pêcheries, les régions minières, les industries de luxe ont chacune leur signe distinct; les ports maritimes ou intérieurs sont marqués en noir, les centres de commerce en rouge, etc.

L'auteur a su multiplier les indications d'une manière extraordinaire, tout en évitant de les confondre; et la lecture de cette carte, sans être très-facile, devient fort instructive avec un peu d'habitude.

b) Carte de la Suisse. Le même plan a été suivi dans la composition de cette carte qui comportait naturellement des détails plus spéciaux. Ainsi l'on y trouve enregistrées toutes les variétés des produits directs ou indirects de l'agriculture, tels que céréales, fourrages, vin, fruits, tabac, etc., d'une part, et de l'autre l'élevage des bestiaux, l'industrie fromagère, celle des eaux-de-vie, de la laine, des vers à soie; les industries textiles; — les industries manufactu-

rières, comme la sculpture sur bois qui occupe l'hiver des habitants de certaines vallées; le tressage des pailles, la broderie, dont la fabrication est concentrée à St.-Gall, les draps, les tissus de soie, etc.; — les industries de fabrique: cigares, verreries, filatures; horlogerie, avec ses différentes branches, — enfin le commerce des bois. A chaque spécialité correspond un sablé particulier ou un signe propre; et, pour distinguer les ramifications, l'auteur introduit dans le signe de la spécialité quelque légère différence. Ainsi le canton de Glaris fabrique un fromage à part, connu sous le nom de *Schapziger:* le signe de l'industrie fromagère en général étant un sablé orange accompagné d'un pointillé vert, l'auteur a supprimé le premier dans le canton de Glaris.

L'examen de la distribution des industries sur la carte physique et politique du pays conduira d'emblée à certaines généralisations: si, par exemple, les fabriques s'élèvent de préférence sur les bas plateaux et au bord des cours d'eau, c'est qu'elles y trouvent les forces motrices qui leur sont nécessaires.

Aux renseignements commerciaux il en est ajouté d'autres qui ont trait à l'enseignement. Voici les établissements indiqués (au moyen de drapeaux de diverses couleurs): Polytechnicum; universités, académies, écoles primaires laïques et ecclésiastiques; écoles moyennes et réales ou secondaires; séminaires; écoles d'agriculture; écoles spéciales; instituts appartenant à des particuliers.

Les cartes de M. Levrat-Girard sont le résultat de longs et patients tâtonnements et d'un travail assidu. Sous ce rapport elles méritent les plus grands éloges; mais il nous semble que l'auteur a un peu trop

accordé au plaisir de la difficulté vaincue et qu'il eût été plus simple de répartir sur plusieurs cartes tous les documents qu'il a accumulés sur une seule.

Dans la même catégorie je dois encore mentionner l'atlas industriel et commercial de la Suisse, dressé par le Dr Wartmann, exécuté par Wurster et Randegger; les cartes postales sorties des ateliers de la même maison; puis les cartes des télégraphes suisses et celles des chemins de fer exposées par le bureau d'état-major et par R. Leuzinger; et enfin la carte des chemins de fer de l'Europe centrale, dressée par H. Keller.

III. Ouvrages et institutions scientifiques.

Avant d'entrer dans le détail de l'exposition de cette catégorie, une courte explication ne sera peut-être pas inutile pour prévenir une confusion qui pourrait naître, à l'étranger du moins, d'un lapsus du catalogue de l'Exposition.

En effet, la grande carte géologique de la Suisse était censée exposée par le bureau d'état-major, bien qu'elle n'en dépende en aucune façon [1].

En Suisse, les grands travaux scientifiques qui sont d'un intérêt général, ne sont pas, comme dans d'autres pays, entrepris et dirigés par des administrations officielles, mais ils sont généralement placés sous le patronage de la Société helvétique des Sciences naturelles et dirigés par des commissions de savants élues

[1] Il en est de même d'une collection de cartes et de travaux historiques. des cartes postales, etc. D'autre part, les travaux de la Commission météorologique sont exposés par le département des travaux publics. Ceci tient simplement à ce que le bureau d'État-major et celui des travaux publics ont servi d'intermédiaires pour l'expédition des objets destinés à l'exposition.

dans cette société libre, et aidées d'une subvention du gouvernement fédéral.

Cette circonstance tient au fait, que de tout temps, la société en question a pris l'initiative de ces travaux, et nous avons déjà eu l'occasion de dire que c'est au sein de cette association qu'avait germé l'idée de l'établissement de la carte fédérale.

Le nivellement de précision de la Suisse, les travaux de géodésie, la mesure du méridien, la carte géologique, les choses de météorologie et de limnimétrie sont autant de choses émanant de l'initiative individuelle, et se rattachant à la Société helvétique des Sciences naturelles.

Lorsqu'une œuvre d'intérêt général est proposée par quelques hommes compétents, la Société, si elle juge opportun de s'intéresser à leurs travaux, nomme une commission choisie dans son sein, lui confie la direction absolue de l'entreprise, et se borne à entendre et à contrôler le compte rendu de ses travaux dans l'unique session annuelle que tient la Société. Le gouvernement fédéral, après s'être assuré de l'utilité de l'entreprise, lui accorde une subvention qui va en général croissant au fur et à mesure des progrès réalisés et qui décharge la Société helvétique de toute dépense. Les subsides fédéraux sont votés chaque année par l'Assemblée fédérale, sur la demande des commissions, mais ces subsides sont toujours absorbés en plus grande partie par les frais de publication ou l'achat d'appareils. Les savants dont se composent les commissions ne sont donc pas rétribués, ils touchent seulement quelques indemnités de déplacement lorsque les finances le permettent; ils agissent, on peut le dire, par pur dévouement pour la science.

Comme on le voit, c'est à la Société helvétique des Sciences naturelles et aux commissions directrices que revient l'honneur de ces travaux, ainsi qu'à la représentation nationale qui les soutient.

Le Département des Travaux publics, de son côté, a établi depuis quelques années un bureau de limnimétrie en vue des travaux de correction ou d'endiguement des rivières sujettes à déborder, mais ce bureau tire ses renseignements limnimétriques soit de la commission météorologique, soit de divers observatoires cantonaux ou particuliers.

Les autres entreprises scientifiques fonctionnent en dehors de tout lien officiel.

1. Travaux et Cartes géologiques.

L'idée de dresser des cartes géologiques n'est pas très-ancienne : Léopold de Buch en fut le principal initiateur. Cherchant dès ses premiers voyages dans les Alpes à retrouver la série des terrains établie par Werner, il eut l'idée de les indiquer sur la carte afin d'aider la mémoire et de juger ainsi de la continuité des formations et de leur relation réciproque.

La première ébauche d'une carte géologique de la Suisse remonte à Guettard qui y distingua comme dans les autres pays des terrains schisteux ou primitifs, des terrains calcaires et des terrains sablonneux.

En 1808, Ebel publia une petite carte de la Suisse où l'on voit l'axe des Alpes colorié en terrains primitifs coupés par deux bandes longitudinales de calcaires primitifs, et bordée de deux bandes calcaires, dans lesquels il distingue deux étages, le plus ancien étant caractérisé par des taches de schiste argileux.

Le Jura forme une bande nuancée d'une manière un peu différente des bandes calcaires des Alpes. Le bassin suisse est teinté en mollasse, mais l'auteur en distingue les poudingues.

De Buch fit faire un grand pas à la connaissance de la géologie de la Suisse. Se servant de la carte routière de Keller (voy. p. 89). il avait dressé une carte vraiment géologique, où l'on rencontre sans doute encore bien des erreurs, mais où les grands traits de la géologie des Alpes sont développés avec le génie qui caractérise cet illustre savant.

On y distingue les massifs granitiques du Mont-Blanc, des Alpes bernoises, du Gothard, etc. Les gisements de gypses, de dolomie, de serpentine; la limite entre les mollasses et les roches calcaires. Toutefois celles-ci ne sont pas encore divisées par terrains.

C'est de ce moment que date la géologie moderne de la Suisse, à laquelle se rattache avec tant d'éclat le nom de M. Studer.

A. *Carte géologique de la Suisse par* B. Studer *et* A. Escher de la Linth, *exposée par MM. Wurster et Randegger.*

Cette carte, due aux deux plus illustres géologues de la Suisse, mérite qu'on lui donne une attention spéciale.

M. Studer, en accompagnant de Buch dans ses voyages en 1825, eut sous ses yeux la carte coloriée par ce géologue et, encouragé par lui, il donna pour but à sa vie la construction d'une carte géologique exacte de la Suisse. Ce but, il l'a poursuivi jusqu'à ce jour avec l'ardeur infatigable qui le distingue.

En 1834, il publia à Heidelberg, comme premier essai, sa carte des Alpes occidentales de la Suisse.

On y distingue les calcaires nummulitiques, le flysh, le kimméridien et l'oxfordien, le terrain houiller, etc. Cette carte fait du reste moins d'honneur à l'art de l'éditeur qu'à la science de l'auteur. Elle fut suivie de plusieurs autres, publiées dans les mémoires de la Société géologique de France de 1839-46.

Dès 1834, M. Studer s'associa à Arnold Escher de la Linth qui était animé du même zèle que lui pour l'étude du sol alpin, et pendant près de dix ans les deux amis firent en commun la plupart de leurs courses géologiques. Cette association a eu pour premier résultat la carte géologique d'une grande partie des Grisons.

D'immenses difficultés résultaient de l'absence de bonnes cartes topographiques. Celle de Meyer était absolument fictive pour ce qui est des Grisons. Il arrivait aux deux géologues de faire la découverte de vallées entières.

L'étude géologique d'un pays aussi accidenté que la Suisse n'est possible en effet qu'avec le secours de bonnes cartes topographiques. Grâce aux sacrifices que s'imposèrent des particuliers et des ingénieurs, et au concours de plusieurs gouvernements cantonaux, la Suisse avait été dotée dès la première moitié de ce siècle de cartes satisfaisantes du Jura et ces cartes n'avaient pas tardé à être utilisées pour les travaux de divers géologues. En 1821, Mérian jetait les bases de la géologie du Jura ; Thurmann coloriait la carte du Jura bernois dressée par Buchwalder ; De Montmollin celle de Neuchâtel ; Gressly celle de Soleure ; Escher celles des cantons de Zurich et de Glaris. Malheureusement la plupart de ces travaux ne purent paraître faute de moyens de publication et ne circulèrent qu'en manuscrit.

Mais en ce qui concerne les Alpes, on ne possédait encore que la petite carte de Keller, déjà citée. C'était cette dernière, avec l'ancienne carte de Meyer, qui avait servi de base à M. Studer pour l'établissement de sa carte géologique des Alpes occidentales, et M. Lardy n'en possédait pas d'autre lorsqu'il recueillit les éléments de sa carte du St.-Gothard en 1833. L'absence de toute carte détaillée empêcha donc longtemps MM. Studer et Escher de publier le résultat de leurs recherches.

Cependant la carte Dufour paraissait feuille par feuille. Ce fut alors que Ziegler, l'éminent cartographe de Zurich, proposa aux auteurs de composer une nouvelle carte de la Suisse en s'appuyant sur les nombreux matériaux dont on pouvait déjà disposer. Cette carte parut très-satisfaisante et MM. Studer et Escher s'empressèrent de l'adopter. En 1852, ils la présentèrent terminée géologiquement à la Société helvétique des Sciences naturelles, réunie à Sion, et en 1853 ils la firent paraître par les soins de M. Ziegler. Une seconde édition revue et corrigée a été publiée en 1867. Cette carte, entièrement due à l'initiative individuelle, parut une œuvre colossale. On ne s'en rendra bien compte qu'en considérant qu'elle embrasse une surface égale au $^1/_6$ de la France, où se trouvent les chaînes de montagnes les plus inaccessibles de l'Europe et en même temps les plus bouleversées géologiquement parlant, abordables seulement pendant deux à trois mois d'été, et que néanmoins elle est parfaite au point de vue du détail et de l'exactitude. Le travail en est expliqué dans les nombreux mémoires et ouvrages des auteurs, en particulier dans la *Geologie der Schweiz* de Studer.

Le canevas géologique de la Suisse s'y lit très-distinctement. La zone centrale des Alpes forme le principal axe de soulèvement. Ici les roches cristallines ont percé, en massifs séparés, tous les autres terrains, et sont, là où elles prirent leur plus grand développement, relevées en éventail et couronnées de neiges et de glaces. On reconnaît dans cette zone centrale les différences qui séparent d'une part les Alpes de la Savoie et du Valais, portant le caractère des Alpes occidentales, et d'autre part les Alpes des Grisons qui se relient à celles du Tyrol. Ces deux groupes sont séparés par les roches cristallines du St.-Gothard et du Tessin qui s'étendent de la zone calcaire jusqu'à la plaine piémontaise et lombarde.

La zone calcaire est formée de terrains jurassiques crétacés et éocènes (nummulitiques et flysh). Le trias apparaît par lambeaux entre les roches cristallines et les terrains secondaires, sous la forme de calcaires de grès, de gypses, de cargneule. Un lambeau de terrain houiller et d'anthracite, plus largement développé en Dauphiné et en Savoie, perce par Chamonix en Valais et se poursuit jusqu'au delà de Sion. Les collines entre le Jura et les Alpes se composent de mollasses tertiaires, (marines et lacustres), de poudingues, etc.

Le fond des vallées est rempli d'immenses dépôts glaciaires, composés d'argiles et de bancs de cailloux, sur lesquels on reconnaît les traces d'anciennes moraines, dont plusieurs en formant des barrages ont donné naissance à des lacs.

Une grande étendue le long du Jura est remplie de tourbières qui ont fini par combler les lacs glaciaires en les remplaçant par des marais ou des plaines habitables.

La carte géologique de Studer et Escher est éditée par la maison Wurster et Randegger; son exécution matérielle est due, comme nous l'avons vu, à M. Ziegler. La carte physique composée par ce dernier est gravée sur pierre : elle fut longtemps la meilleure carte d'ensemble qu'on possédât en Suisse. Les couleurs qui servent à caractériser les terrains sont imprimées en lithochromie, avec assez de discernement pour ne rien enlever à la clarté du relief. C'est du reste un des caractères saillants de tous les ouvrages qui sont sortis des ateliers de M. Ziegler et de son successeur, M. Randegger, d'être le fruit d'un art toujours éclairé par la science.

B. *Carte géologique de la Suisse au* $^1/_{100000}$.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'excellence des cartes géologiques dépend avant tout de celle des cartes topographiques du pays qu'il s'agit d'étudier. La carte géologique de la Suisse par Studer et Escher de la Linth, à l'époque où elle fut dressée, atteignait le degré de perfection auquel l'état de la cartologie suisse permettait alors de prétendre.

Mais depuis l'apparition de la carte Dufour, une tâche nouvelle s'imposait aux géologues de la Suisse. Chacune des feuilles de la nouvelle carte, si elle devait être coloriée avec précision et recevoir le détail des terrains et de leurs étages, allait exiger une étude de plusieurs années.

A la réunion de la Société helvétique des Sciences naturelles en 1858, M. Studer engagea la Société à prendre l'œuvre sous son patronage et à doter la Suisse d'une grande carte géologique.

« L'expérience montrera, ajoutait M. Studer dans « son discours d'ouverture, si l'initiative individuelle « et le zèle de quelques hommes suffiront chez nous à « accomplir cette grande tâche qui exige tant d'abné- « gation; si nos jeunes géologues trouveront dans « l'amour de la science et dans la gloire d'imiter « d'illustres exemples une excitation suffisante pour « atteindre le but proposé. »

En effet, l'on était privé des ressources existant en d'autres pays, où l'État fait faire à ses frais les levés des cartes géologiques. La faible somme dont pouvait disposer chaque année une société libre, ne vivant que des modiques contributions de ses membres, devait à peine suffire aux frais de publication, et c'était au patriotisme seul des géologues qu'on faisait appel pour toute la partie du travail qu'il fallait exécuter sur le terrain.

Toutefois la Société helvétique des Sciences naturelles eut la satisfaction de voir en 1859 les autorités fédérales venir au-devant de ses vœux en lui offrant une allocation annuelle de 3,000 fr. pour être employée à des recherches utiles. La proposition d'affecter cette somme à la publication de la carte géologique projetée fut agréée par la Société et par le Conseil fédéral, et une commission, choisie parmi les vétérans de la géologie, fut chargée de l'exécution. Cette commission se composait de MM. Studer, président, P. Mérian, Escher de la Linth, Desor, A Favre et P. de Loriol. Après sa mort, Escher a été remplacé par M. le prof. Lang de Soleure.

L'allocation fédérale, quelque encourageante qu'elle fût, était loin cependant de suffire pour la création d'un bureau géologique tel qu'il en existe dans d'au-

tres pays. Comme précédemment, on dut s'en remettre au dévoûment et à l'initiative individuelle des amis de la géologie, car c'est tout au plus s'il restait, après avoir couvert les frais de l'impression du texte et de la chromolithographie des cartes, de quoi indemniser les explorateurs d'une partie de leurs frais de voyage.

Mais, même dans ces limites modestes, le crédit accordé ne tarda pas à devenir insuffisant, l'impression d'une seule feuille revenant parfois au double de l'allocation. Il faut dire toutefois que la générosité des autorités s'est montrée à la hauteur de ces nouveaux besoins. Les allocations ont été successivement augmentées à mesure que les livraisons paraissaient, et aujourd'hui elles s'élèvent au quintuple de ce qu'elles étaient primitivement.

Il aurait été impossible de songer à suivre un ordre logique dans la série des publications. Le Jura, qui avait été l'objet d'études préalables, offrait relativement peu de difficultés et, pour plusieurs districts, il a suffi d'une simple révision des travaux déjà préparés et d'un texte explicatif, pour les rendre propres à voir le jour. Les Alpes, au contraire, n'avaient été explorées que sur quelques points et devaient par conséquent exiger beaucoup de temps et d'efforts.

Dans les Alpes centrales, où il ne s'agissait que de déterminer les limites des différentes roches, on avança assez rapidement. Mais l'étude des Alpes calcaires était entourée de difficultés inouïes. On se trouvait en présence de plissements gigantesques, surpassant tout ce qu'on connaissait jusqu'alors, et les bouleversements paraissaient souvent inextricables parce que les fossiles, qui seuls ici permettent la détermination

des couches, faisaient défaut sur de grandes étendues. Aussi, tandis que Théobald a pu terminer en un an certaines feuilles des Alpes centrales, M. Gilliéron travaille depuis douze ans à une feuille qui comprend les Alpes du canton de Fribourg. On a en conséquence reconnu la nécessité de partager la tâche entre deux ou trois géologues pour les feuilles qui renferment des terrains à fossiles.

L'exécution matérielle eut également à vaincre des obstacles considérables. On donna d'abord, en 1862, à titre d'essai, la carte du Jura bâlois, au $^1/_{50000}$, coloriée par A. Müller. L'impression en couleur laissait à désirer, et ce n'est qu'à la suite de bien des tâtonnements que les ateliers de MM. Ziegler et Wurster à Winterthour arrivèrent à un résultat satisfaisant pour les deux premières feuilles. Celles-ci comprenaient une partie des Grisons, élaborée par Theobald, et parurent en 1864-65. Le travail chromatique de ces feuilles et de celles qui suivirent a rencontré une approbation générale, et les hommes les plus compétents à l'étranger se sont exprimés à leur égard dans les termes les plus flatteurs.

Quant au mode d'opération, on se sert des feuilles de l'atlas Dufour, que le bureau topographique fédéral livre à la commission géologique, et l'impression en couleur se fait sur l'impression noire.

A l'appui des différentes feuilles ou régions, la commission publie un texte par livraisons d'un volume in-4° accompagné de planches, coupes et profils.

Ont paru les livraisons suivantes :

1° A. Müller, professeur à Bâle. Esquisse géognostique du canton de Bâle et des territoires voisins. 1862, avec deux planches et une carte à l'échelle de $^1/_{50000}$.

2° G. Théobald, professeur à Coire. Description géologique des montagnes du nord-est des Grisons. 1864. 18 planches avec les cartes X et XV de l'atlas de la carte fédérale de Dufour.

3° G. Théobald. Les montagnes du sud-est des Grisons. 1866. 7 planches avec feuille XX de l'atlas Dufour.

4° Cas. Mœsch. Le Jura du canton d'Argovie. 1867, 13 planches avec la feuille III de l'atlas et une carte spéciale de Brugg.

Une seconde édition de la feuille III, augmentée d'une grande partie de la Forêt-Noire, est en voie de publication.

5° F. Kaufmann, professeur à Lucerne. Description géologique du Mt.-Pilate. 1867. 10 planches avec une carte spéciale du Mt.-Pilate.

6° Aug. Jaccard, professeur au Locle. Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois. 1867. 8 planches avec les feuilles XI et XVI de l'atlas Dufour.

7° Aug. Jaccard. Supplément au précédent. 1870. 4 planches et la feuille VI de l'atlas.

8° J.-B. Greppin, Dr méd. à Bâle. Description géologique du Jura bernois. 1870. 8 planches avec la feuille VII de l'atlas.

A. Muller et A. Jaccard. Supplément au précédent. Feuille II de l'atlas.

9° H. Gerlach, ingénieur. Le sud-ouest du Valais et les districts adjacents. 1871. 3 planches avec la feuille XXII de l'atlas.

10° Cas. Mœsch. Le sud du Jura argovien. Feuille VIII de l'Atlas.

11° F. Kaufmann. Le Righi et la molasse de la Suisse centrale. 1872. 6 planches avec la feuille VIII de l'Atlas.

12° V. Gilliéron, professeur à Bâle. Description géologique d'une partie des Alpes de Fribourg. 1873. 10 planches.

13° Escher de la Linth. Carte géologique et profils du Sæntis, à l'échelle de $^1/_{25000}$, 1873[1].

14° A. Escher, Mœsch et Gutzwiller. Description géologique du canton de St.-Gall et des districts adjacents. 1873. Feuille IX de l'atlas. En voie de puplication. Le texte servira aussi d'explication pour la livraison précédente.

15° K. de Fritsch, professeur à Halle. Description géologique du St.-Gothard. 1873. Carte et planche.

Les n°s 1, 4, 5, 12 et 13 sont accompagnés de cartes spéciales à grande échelle, et qui forment, à la carte générale, des annexes où certaines régions sont traitées avec un détail que ne comportait pas l'échelle de la carte Dufour.

Sur les 22 feuilles de l'atlas Dufour, 12 ont paru; il en reste donc 10 à publier pour compléter la géologie de l'atlas, et pour 8 de ces dernières le relevé géologique est déjà plus ou moins avancé. Il n'y a que les feuilles XXI et XXIII, la première toute en Savoie, la seconde comprenant la région des très-hautes montagnes du Monte-Rosa, pour lesquelles il ne s'est présenté jusqu'ici aucun géologue explorateur. L'entreprise serait aujourd'hui plus avancée si, dans les quinze années qui se sont écoulées depuis son début, l'on n'avait pas eu à regretter la mort de quatre des collaborateurs les plus actifs et les plus estimés : *Theobald*, *Escher de la Linth* et *Spreafico*, qui sont morts de maladie, et *Gerlach*, qui a été tué au glacier du Rhône par un bloc de rocher qui lui fracassa le crâne.

[1] Voyez page 134.

Pour bien apprécier le mérite de la carte géologique suisse, il faut avant tout tenir compte de l'orographie du pays. A première vue une carte très-chargée, comme l'est celle des Alpes, fait moins d'effet qu'une carte unie telle que celle de la Scandinavie et une partie de celle d'Allemagne. Mais que l'on veuille bien comparer la carte géologique suisse avec celles d'autres pays dans un esprit d'examen impartial, et l'on pourra se convaincre de l'exactitude de ce qui a été proclamé par les meilleurs juges à l'étranger, c'est que la carte géologique de la Suisse est supérieure aux cartes étrangères dans la même mesure que la carte topographique de Dufour surpasse celle des pays adjacents. Aussi n'a-t-on pas hésité à lui accorder une médaille d'honneur à l'exposition de Vienne, bien qu'elle ne fût alors que commencée. Si l'on voulait expliquer cette supériorité, il faudrait l'attribuer en grande partie au fait qu'elle n'est pas l'œuvre d'employés salariés à l'année, mais bien d'hommes qu'anime le seul mobile de la science et dont l'amour propre et la réputation scientifiques sont engagés à ce que l'œuvre qui sortira de leurs mains soit mieux q'une œuvre approximative.

C. Ernest Favre. — *Recherches géologiques sur la partie centrale de la chaîne du Caucase.*

La région décrite dans cet ouvrage est limitée par le steppe au nord, les plaines de la Mingrélie et de la Géorgie au sud, le méridien de l'Elbrous à l'ouest et la grande route de la Géorgie à l'est. M. Favre a fait deux voyages dans l'intérieur de ces montagnes et il en donne une description géologique détaillée. Après avoir rendu hommage aux travaux de ses de-

vanciers, Dubois de Montpéreux et M. Abich, il rapporte les observations qu'il a faites dans cette région en suivant un ordre qui est à peu près celui de son itinéraire. Dans une seconde partie l'auteur résume ces observations en suivant la série des formations géologiques et en les complétant par les renseignements tirés d'autres ouvrages. L'ordre des terrains qu'il étudie va des plus anciens aux plus récents.

1° Roches cristallines. Il en existe deux massifs principaux, celui de la chaîne centrale et celui des montagnes Mesques qui relie le Caucase proprement dit aux montagnes de l'Arménie. Le premier, qui est de beaucoup le plus considérable, est très-développé sur le versant nord, mais il apresque disparu du versant méridional par suite de grandes dislocations. Il se compose de granits, de gneiss et de schistes cristallins.

2° Terrain paléozoïque, formation puissante de schistes argileux très-pauvres de fossiles.

3° Terrain jurassique inférieur (lias et oolithe inférieure), dépôt littoral dans lequel se trouvent quelques grands gisements de houille.

4° Terrain jurassique supérieur, représenté surtout sur le versant nord.

5° Terrains crétacés, très-riches en fossiles sur les deux versants de la chaîne.

6° Terrains tertiaires (éocène et miocène).

7° Terrains quaternaires. L'auteur signale de nombreux restes de l'ancienne extension des glaciers (moraines et blocs erratiques). Il décrit aussi les glaciers actuels dont il a visité un grand nombre.

Par suite de la structure de la chaîne et de sa situation géographique, les neiges descendent plus bas sur le versant méridional du Caucase que sur son ver-

sant septentrional ; toutefois les bassins et réservoirs glaciaires étant bien plus considérables sur ce dernier versant, les glaciers proprement dits y prennent une extension très-grande et descendent plus bas que sur le versant sud.

Les célèbres montagnes de l'Elbrous et du Kasbek sont des cônes gigantesques d'andésite, dont la formation date de la fin de l'époque tertiaire.

M. Favre insiste sur la différence de structure des deux flancs de la chaîne aussi bien au point de vue orographique qu'au point de vue géologique.

Cet ouvrage est accompagné de nombreuses coupes géologiques et d'une carte au $^1/_{865000}$, dessinée d'après les cartes de l'état-major russe. L'auteur y a introduit quelques modifications, surtout dans la représentation des glaciers. C'est la première carte géologique relative au Caucase qui ait été publiée depuis celle de Dubois de Montpéreux, laquelle est à une très-petite échelle et d'ailleurs bien insuffisante, le savant voyageur n'ayant pas pu visiter les hautes montagnes de cette région.

C'est dans la partie du Caucase visitée par M. Favre que cette chaîne atteint sa plus grande hauteur. Un grand nombre de sommités dépassent 4000 et même 5000 mètres et, sur une longueur de 200 kilomètres (50 lieues), un seul col (le Manrison) est élevé de moins de 3000 mètres au-dessus de la mer.

D. Alphonse Favre. — *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, de la Suisse et du Piémont, voisines du Mont-Blanc, etc. Genève, 1867.*

Cet ouvrage considérable, qui a coûté à l'auteur vingt années de travail, donne un exposé complet de

la géologie de cette région et fait connaître pour chaque localité les observations géologiques qui y avaient été faites antérieurement. De nombreux mémoires publiés par l'auteur pendant le cours de ses études, avaient mis le public scientifique au fait des résultats obtenus pendant ses persévérantes investigations.

Les formations géologiques représentées dans cette région sont du haut en bas de la série : les terrains quaternaire, tertiaire, crétacé, jurassique, triasique, houiller, les schistes cristallins, la protogine, le granit phorphyroïde et la serpentine. Quelques-unes de ces formations présentent plusieurs subdivisions.

Nous ne pouvons résumer ici les nombreux résultats acquis par l'auteur dans ce grand ensemble de formations. Parmi les plus importants par les grandes discussions qu'ils soulèveront et leurs conséquences pour la géologie des Alpes, il faut citer la découverte du terrain triasique dans cette région, et le classement définitif du terrain anthracifère dans le terrain houiller.

La carte qui forme le complément indispensable de l'ouvrage, est sortie, comme il a été dit plus haut, des ateliers de MM. Wurster et Randegger. Elle comprend les départements de la Savoie et embrasse donc les plus hauts massifs des Alpes, en faisant pour ainsi dire suite à la carte géologique de la Suisse, où se trouve la plus grande partie de la chaîne.

L'ouvrage de M. Favre est un traité complet de la géologie de la Savoie. Il est, comme l'ouvrage sur la géologie de la Suisse de Studer, un beau monument de la vie d'un homme.

Ce travail excellent étant très-connu en Suisse et en France, il serait superflu d'entrer à son sujet dans de plus longs détails.

E. *Le livre des glaciers.*

En 1868, M. le professeur Rambert proposa au Club Alpin suisse, en session à Berne, de s'occuper d'une manière suivie de l'étude des glaciers. Il fit remarquer qu'un très-grand nombre de questions exigeaient, pour être résolues, une longue série d'observations; qu'il serait désirable d'utiliser dans ce but les forces vives du Club, et de faire profiter à l'avancement de la science les nombreuses ascensions auxquelles se livrent ses membres.

La motion de M. Rambert fut prise en considération et une commission mixte fut nommée par la Société helvétique des sciences naturelles et par le Club alpin, avec mission de rechercher les moyens les plus pratiques pour faire avancer l'étude des questions glaciaires. Cette commission proposa en 1871 l'établissement d'un « *Gletscherbuch* » (livre des glaciers). C'est un grand livre de compte ouvert pour chaque glacier de la Suisse, où l'on inscrit tout ce que l'on sait actuellement sur chacun d'eux : position, étendue, altitude, moraines anciennes et récentes, avancement ou recul, etc. Le but de ce travail est d'arriver à connaître l'histoire de chacun des glaciers et de faire saisir les lois qui président à leur développement.

Dans le but de faciliter et de régulariser les observations, la commission a publié de 1871-74 une série d'instructions et de notices à l'usage des clubistes[1].

[1] Instructions pour les membres du Club alpin Suisse avec deux planches autographiées, Berne 1871.

Les glaciers de la Suisse, rangés par régions et par groupes. — Zurich, 1874.

Voyez également, dans les Annuaires du Club alpin Suisse, les rapports présentés chaque année par M. J. Siegfried.

les glaciers de la Suisse, à l'usage du Club alpin Suisse Zurich, 1874, etc.

Les observations se centralisent entre les mains de M. J. Siegfried à Holtingen près de Zurich.

La commission a en outre jugé utile de faire exécuter un levé mathématiquement exact d'un glacier typique et elle a choisi le glacier du Rhône. M. l'ingénieur Gosset a été chargé de ce travail, qui embrasse non-seulement le levé exact de toutes les parties du glacier, mais encore l'étude de tous les phénomènes anciens et modernes qui sont du ressort de la géologie.

Ce travail, poursuivi pendant plusieurs années, a déjà conduit à des résultats considérables. Il a coûté jusqu'à ce jour plus de 13,000 fr., frais qui tombent à la charge du Club alpin.

2. Institution météorologique [1].

Certaines observations météorologiques ont été déjà recueillies en Suisse dans le siècle dernier par les soins de simples particuliers ; mais elles n'ont aujourd'hui que peu de valeur, par la raison qu'elles n'étaient point comparatives et que les instruments qu'on employait à cet usage ne sauraient être l'objet d'aucun contrôle.

Dès 1817, Marc-Auguste Pictet organisa les Observatoires correspondants de Genève et du Grand St-Bernard, observatoires qui ont acquis, surtout

[1] La plupart des détails qui suivent sont extraits d'un mémoire de M. le professeur A. Mousson, inséré dans les compte-rendus des sessions de la Société helvétique des sciences naturelles.

relativement à l'influence des altitudes, une renommée européenne[1].

En 1823, Pictet proposa à la Société helvétique des sciences naturelles d'instituer une commission météorologique qui serait chargée d'établir un réseau de stations et de faire prendre des mesures barométriques. Après sa mort, qui survint l'année suivante, ce fut Horner qui devint l'âme du projet, et à ce dernier succéda le professeur Trechsel. La commission se composa d'abord de MM. A. Pictet, P. de Candolle, Trechsel, Horner, Kasthofer, Ebel et Zschokke, tous morts aujourd'hui. Elle établit dans les principales villes de la Suisse douze stations météorologiques en publiant des instructions sur la manière de se servir des instruments. Plus tard on y ajouta, pour avoir des points d'observation à des altitudes diverses, les stations du Grand St-Bernard et de Bevers. Cette organisation, bonne en principe, ne porta pas les fruits qu'on pouvait en attendre. Au lieu de centraliser les observations, on les publia de plusieurs côtés sans aucune unité; la Société helvétique des sciences naturelles, après avoir fait de grands sacrifices pour l'acquisition des instruments, n'avait plus les ressources nécessaires pour publier les résultats obtenus. En 1837, la chose fut abandonnée.

Mais cette tentative avait éveillé le goût des études météorologiques, et plusieurs gouvernements cantonaux fondèrent des stations dont les observa-

[1] Les observations météorologiques n'ont été faites à l'Observatoire de Genève que depuis le commencement de 1836; de 1826 à 1835 elles ont été faites à la loge du percepteur du pont de fil de fer des Tranchées, et avant 1826 au cavalier Micheli, à peu près sur l'emplacement de l'Athénée.

tions, quelque pénibles qu'elles soient à comparer, conservent encore aujourd'hui leur valeur. Elles mirent surtout en lumière l'inutilité d'une étude isolée des phénomènes et les avantages qu'eût présenté le travail combiné de plusieurs observateurs distribués sur une grande surface de pays. On souhaita de voir fonder en Suisse un système de stations météorologiques analogue à celui qui existait dans d'autres pays et auquel le gouvernement s'intéresserait.

En 1860, le conseiller fédéral Pioda proposa à la Société helvétique réunie à Lugano de reprendre le plan de 1823, et il donnait l'espérance que les fonds nécessaires seraient accordés.

Une commission composée des professeurs Wild, Kopp et Mousson s'occupa dès ce jour de préparer l'exécution du projet, et à la réunion de Lausanne tenue en 1861 elle fit un rapport annonçant que dans toute la Suisse l'idée était accueillie favorablement. L'établissement d'un si grand nombre de stations obligeait de faire appel à tous les hommes de bonne volonté ; on ne devait donc pas s'attendre à obtenir des données précises sur les variations diurnes, sur le moment des variations extrêmes, sur les changements de direction du vent, etc.; toutes observations qui supposent un observatoire en règle. Mais on pouvait aborder un autre genre de problèmes, celui des influences locales, lesquelles étaient probablement de nature à agir sur les phénomènes généraux de l'Europe, puisque la Suisse forme le nœud du continent et que la profondeur de ses vallées, la hauteur et la direction de ses chaînes de montagne, sa situation entre les trois zones climatériques de la France, de l'Allemagne et de l'Italie,

donnent à sa météorologie une importance particulière.

La commission proposait d'établir, suivant des lignes parallèles et transversales aux chaînes, des stations qui seraient munies d'instruments comparés. Les observations porteraient sur :

a) la pression atmosphérique ; *b*) la température ; *c*) l'humidité de l'air ; *d*) la direction et l'intensité du vent ; *e*) la quantité de pluie et de neige tombée ; *f*) l'aspect du ciel ; *g*) les phénomènes extraordinaires ; *h*) les époques principales de la végétation.—Les indications fournies par les instruments seraient inscrites trois fois par jour, à 7 heures du matin, à 1 heure et à 9 heures du soir. Aux deux stations de Berne et du St.-Gothard, qui devaient servir de base à tout le système, on placerait des instruments enregistreurs.

La commission proposait ensuite de faire des démarches auprès du gouvernement fédéral, pour qu'il autorisât le bureau de statistique à se charger du calcul et de la publication des observations et pour qu'il invitât les cantons à doter les stations situées sur leur territoire. On solliciterait en outre de lui une somme de 14,000 fr. pour être employée aux frais d'installation.

La Société helvétique, après avoir donné son approbation au programme de sa commission préparatoire, nomma une commission exécutrice chargée de diriger cette entreprise, d'organiser les stations et de se mettre en rapport avec les stations météorologiques de l'étranger. Cette commission se composa des professeurs Wild de Berne, Kopp de Neuchâtel, Mousson de Zurich, Plantamour de Genève, Ch. Dufour de Morges, Wolf de Zurich, Mann de Frauenfeld, Ferri

de Lugano. — Le gouvernement fédéral de son côté accorda sans difficulté tout ce qui lui était demandé.

La Suisse fut divisée en 8 circonscriptions météorologiques, qui furent placées chacune sous la surveillance de l'un des membres de la commission. Les stations de montagne des hauts Grisons qui n'étaient pas à portée furent placées sous la direction de l'ingénieur Albertini de Samaden.

Le travail d'organisation commença au printemps de 1862. On comprend quelles difficultés avaient à surmonter les hommes qui, par pur amour de la science, se vouaient à la tâche ingrate d'aller installer les instruments dans 80 stations, d'y faire l'éducation d'observateurs, qu'il fallait choisir où l'on pouvait, parmi les gens les plus capables de chaque localité tels que instituteurs, ecclésiastiques, médecins, pharmaciens, employés au télégraphe, etc., et de soutenir ensuite la correspondance avec tout ce monde d'apprentis. Cependant la commission y réussit, et à la fin de 1863 la plupart des stations fonctionnaient d'une manière satisfaisante, surveillées comme elles le furent par tous les moyens possibles, en faisant appel aux ingénieurs voyers, hommes de science, inspecteurs forestiers, etc., à qui leurs occupations permettaient d'aller fréquemment exercer leur contrôle dans les stations à leur portée.

Il ne fut naturellement pas possible d'installer dès le début des stations partout où on l'eût désiré. Il fallait avant tout se contenter de celles où l'on trouvait des observateurs de bonne volonté, offrant les garanties voulues, car il n'était pas question d'y établir des observateurs stipendiés, les fonds manquant absolument à cet effet.

Un grand soin fut apporté à fixer l'altitude absolue des stations, au moyen de nivellements destinés à les rattacher à des points déterminés géodésiquement. Les stations se groupaient comme suit, suivant les altitudes :

De 200 à	600 m.	38	De 1400 à	1800 m.	9
» 600 »	1000 »	18	» 1800 »	2200 »	7
» 1000 »	1400 »	13	» 2200 »	2600 »	2

Le réseau météorologique devait également servir à se rendre compte de la ligne climatérique qui court S.-O. N.-E. suivant la direction des vents régnants, et, dans ce but, les stations furent échelonnées sur plusieurs lignes parallèles à la direction des montagnes. Deux autres lignes coupant au contraire la Suisse du N. au S. par le Gothard et le Julier, étaient destinées à l'étude de la relation qui règne entre les météores de l'Italie et ceux de l'Allemagne.

Cette répartition devait permettre d'étudier à peu près tous les autres problèmes météorologiques pendants en Suisse ; en particulier celui du vent connu sous le nom de Fœhn, que les uns considèrent comme l'alizé des Antilles, les autres comme naissant sur les sables du Sahara.

Les instruments furent fournis par la maison Hermann et Studer, et furent tous vérifiés à l'Observatoire de Berne. Ils consistèrent en : baromètres, thermomètres, psychromètres, ombromètres, anémomètres, montres solaires. Pendant 8 mois les deux constructeurs parcoururent les montagnes pour y faire les installations, et cela avec un dévouement et une persévérance des plus louables ; ils se faisaient aider des forgerons, des ferblantiers, en un mot de tous les artisans à portée de chaque localité, afin

d'éviter les frais qu'aurait exigé le secours de leurs aides ordinaires. On n'eut à regretter que la perte de 2 baromètres, brisés par suite de la négligence habituelle aux employés des chemins de fer.

Quant aux frais d'installations locales, tels que poteaux à placer, maçonnerie, ils furent supportés par les communes ou par les cantons.

Des instructions très-claires et réduites à leur plus grande simplicité furent rédigées par le professeur Wild et envoyées à tous les observateurs. Les unes portaient sur l'emploi des instruments, les autres sur la manière de calculer les observations, sur la correction du thermomètre, la réduction de la colonne barométrique à 0° au moyen des coefficients de dilatation combinés de 0,0001625; sur les calculs du psychromètre, sur le calcul du jour moyen. MM. Plantamour et Kopp donnèrent 5 tables calculées par eux pour faciliter ces réductions, etc.

Le télégraphe fut utilisé pour donner régulièrement le temps vrai aux stations situées sur le réseau télégraphique ; les autres stations furent munies de montres solaires, aidées de tables calculées pour la localité.

Pour les hautes stations du St.-Bernard et du Simplon on organisa, avec le concours des religieux, des observations prises de 2 en 2 heures[1].

A la fin de novembre les stations se trouvant installées, on les fit fonctionner pour essai pendant 2 mois; après ce temps la plupart des observateurs avaient acquis une expérience suffisante des instru-

[1] Les observations bihoraires au St.-Bernard se poursuivaient du reste déjà à une époque fort antérieure à l'établissement du réseau suisse en 1863.

ments, mais il fut évident que le psychromètre devait être retiré des mains d'un certain nombre d'entre eux.

La commission s'occupa encore de la détermination des erreurs constantes des instruments pour chaque station dans les limites du possible.

Les observations se centralisaient aux Observatoires de Berne et de Genève, sous la direction de MM. Wild et Plantamour. Néanmoins un bureau central était absolument nécessaire; on l'établit à l'Observatoire du polytechnicum de Zurich, avec l'aide de nouveaux subsides fédéraux, et sous la direction du professeur Wolf. C'est dans ce bureau que furent dès lors contrôlées les observations et rédigés les tableaux destinés à la publication. On y installa également des archives pour y réunir tous les documents anciens et nouveaux de la météorologie suisse, ainsi que ceux qu'on pouvait tirer par voie d'échange des pays étrangers.

Ainsi se trouva enfin organisé le réseau météorologique suisse. Les résultats auxquels il permet d'atteindre furent d'abord incomplets, mais il faut tenir compte du fait que toute l'institution n'est qu'une œuvre de dévouement, les employés du bureau central étant seuls rétribués, et qu'elle ne repose que sur la bonne volonté des observateurs.

Des 88 stations organisées dans l'origine, 6 ne purent fonctionner, 2 fonctionnèrent mal et furent changées; 6 fonctionnaient médiocrement, 76 donnèrent des résultats satisfaisants, la plupart même très-satisfaisants, grâce au zèle des observateurs.

Aussitôt que la chose commença à prendre un certain retentissement, les offres de service se mul-

tiplièrent, mais la commission ne put les agréer faute de ressources; elle n'admit donc en fait de nouvelles stations que celles qui pouvaient offrir un intérêt spécial par leur position, à condition qu'elles fussent établies aux frais des observateurs. Nous devons en signaler deux qui méritent une mention spéciale; elles sont dues à la munificence du professeur Desor de Neuchâtel et de M. Dollfus-Ausset si connu par ses grandes publications sur les glaciers.

La station Desor fut établie au sommet du Jura, et la station Dollfus au sommet du col du Théodule, à 3,300 mètres d'altitude. M. Dollfus après de vains essais pour établir une station sur le Faulhorn, trouva deux jeunes guides bernois qui consentirent à tenter l'aventure d'aller passer un hiver de 8 mois au milieu des glaces du Théodule, pour y faire des observations bihoraires. L'importance de ce projet se comprend : le Théodule est élevé de plus de 800 mètres au-dessus du St.-Bernard, et presque aussi élevé que le col du Géant où H.-B. de Saussure avait fait les premières observations météorologiques à de grandes altitudes. Il complétait l'échelle des stations des Alpes du Valais dont les altitudes se graduaient comme suit :

St.-Théodule	3300	mètres.	Reckingen	1400	mètres.
St.-Bernard	2478	»	Gliss	688	»
Simplon	2008	»	Genève	408	»
Zermatt	1613	»			

La station du St.-Théodule montra que le froid n'était point aussi excessif dans ces hautes régions qu'on l'avait supposé, la température ne tomba pas au-dessous de — 24°; cet hiver était, il est vrai, exceptionnellement doux dans les montagnes suisses.

Dès la fin de la première année (1864), lorsque tout ce mécanisme fonctionna régulièrement, on songea à se rendre compte de la comparabilité des baromètres. M. Weilemann se chargea de faire la tournée des stations et de procéder à la vérification des instruments pour fixer l'équation des divers baromètres par rapport au baromètre étalon. On décida aussi de se contenter, pour la publication, des moyennes calculées, afin de pouvoir y faire rentrer un plus grand nombre de stations, et cela toujours parce que les ressources pécuniaires ne permettaient pas de donner plus de détail aux tableaux.

La commission météorologique s'était d'abord instituée pour 3 ans. En 1866, à l'expiration de ce terme, on fit un nouvel appel à la bonne volonté des observateurs qui consentirent presque tous à continuer leur tâche. La commission proposa alors de réduire le nombre des stations à 54 (en conservant cependant en outre 22 stations thermométriques) et de supprimer les stations qui paraissaient le moins instructives, ce qui permettait d'accorder une légère rétribution à certains observateurs. Vu la difficulté de réunir fréquemment un comité composé de membres nombreux habitant dans toutes les parties de la Suisse, on forma un sous-comité de 3 membres pour l'expédition des affaires courantes; les séances plénières de la commission étaient réservées pour la discussion de questions importantes et générales. Le sous-comité fut composé de MM. Plantamour de Genève, Ch. Dufour de Morges et Wolf de Zurich, ce dernier comme président.

La marche ultérieure de l'entreprise fut de plus en plus facile. La grande difficulté avait été de la

fonder; une fois en bonne voie de fonctionnement il n'y avait plus qu'à l'entretenir sur un bon pied, ce qui se fit grâce à l'activité des membres de la commission et à la bonne volonté des hommes qui consentirent à continuer ou à entreprendre des observations; grâce aussi aux subsides que le gouvernement fédéral a continués d'année en année, et aux secours de divers particuliers, de quelques communes et de quelques sociétés cantonales.

La commission publie chaque année un volume d'observations et tend chaque jour à étendre à l'étranger le cercle de ses relations.

Bien que l'institution météorologique suisse ne puisse se mesurer avec des institutions analogues, fortement rémunérées par les gouvernements, elle mérite d'attirer l'attention dans une exposition, vu qu'elle repose presque uniquement sur un principe de dévouement et de gratuité[1].

La première commission nommée par la Société helvétique des sciences naturelles a réalisé un tour de force en organisant dès le début sur cette base un réseau de 88 stations[2], et en publiant chaque année malgré l'exiguïté de ses ressources un volume d'observations.

A la publication du bureau météorologique on peut rattacher collatéralement celles qui sortent des observatoires de Berne, Bâle, Zurich et Genève.

[1] Nous ajoutons toutefois qu'un petit nombre d'observateurs (dans les hautes stations surtout) reçoivent une très-légère indemnité; cette gratuité se rencontre du reste dans d'autres pays, en Angleterre, en Allemagne, en Italie, etc., où la plupart des observateurs s'acquittent gratuitement de leurs fonctions, et même ont eu à leur charge l'achat et l'installation des instruments.

[2] Voyez p. 135, la carte météorologique ci-dessus décrite.

Les observations météorologiques exécutées à Genève et au St.-Bernard paraissent dans les *Archives de la Bibliothèque Universelle* de Genève depuis la fondation de ce recueil en 1816. M. Plantamour en a condensé les résultats dans un volume fort apprécié, intitulé : *Le climat de Genève*, qui figurait à l'exposition avec les tableaux météorologiques de la Suisse[1].

La première série de 10 années (1864-73) de la publication des tableaux étant terminée, la commission s'est décidée à changer le mode de publication adopté jusqu'alors, afin de se conformer autant que possible aux décisions prises au congrès météorologique de Vienne en 1873. Pour une dizaine de stations des plus importantes, eu égard à leur position, et à la nature des observations, les résultats sont publiés avec plus de détail que par le passé et sous la forme qui a été proposée par le congrès météorologique, afin que les tableaux des stations de premier ordre dans tous les pays fussent directement comparables entre eux; en outre, pour ces 12 stations on publie chaque mois le tableau du mois précédent. Pour les autres stations de deuxième ou de troisième ordre les résultats sont donnés avec moins de détail. et la publication a lieu dans l'année suivante.

3. INSTITUTION LIMNIMÉTRIQUE.

Depuis plusieurs années la Confédération suisse alloue aux cantons des subsides, parfois considérables, pour faciliter certains travaux d'utilité publique tels que l'endiguement du Rhin et du Rhône, la correction des eaux du Jura, l'établissement des routes alpestres, etc.

[1] Un complément à cet ouvrage est sous presse à Genève.

Or, en étudiant ces projets, on s'aperçut que le régime de plusieurs rivières importantes était complétement ignoré. On n'avait aucune mesure, aucun jaugeage, et pour se faire une idée des crues maxima, il fallait s'en rapporter aux souvenirs plus ou moins exacts des riverains. C'est pour remédier à cet état de choses, qu'en 1863 on nomma une commission hydrométrique chargée de combler ces lacunes, et faire étudier le régime des différents cours d'eau et des différents lacs de la Suisse.

Dans l'origine cette commission fut composée de MM. Charles Dufour, prof. à Morges, président, Escher de la Linth, prof. à Zurich et Kopp, prof. à Neuchâtel. Dans la suite elle s'adjoignit MM. Lauterburg, ingénieur à Berne; Culmann, prof. à Zurich, Legler, ingénieur à Glaris, Benteli, id. à Soleure, et Fraschina, id. à Lugano.

Les études avaient à la fois un but utilitaire et un but scientifique. En effet, pour l'établissement des usines, aussi bien que pour la correction des rivières, il est souvent indispensable de connaître le débit des cours d'eau avec leurs limites de variation aux hautes et aux basses eaux. Or, certains bassins de la Suisse sont parfaitement déterminés. Toute l'eau qui y tombe sous forme de pluie ou de neige et qui n'est pas reprise par l'évaporation, s'écoule par un seul canal, sans que la portion qui s'en égare puisse être bien notable. Tel est le Valais, au-dessus du défilé de St.-Maurice, le bassin du Rhin au-dessus de Ragatz, celui de l'Inn au-dessus de Martinsbrück, etc. D'autre part les observations météorologiques sont assez nombreuses et assez bien faites, pour que l'on puisse savoir combien, en moyenne, il tombe d'eau sur la surface de ces

bassins. La comparaison entre cette quantité d'eau et celle dont on peut constater l'écoulement, fournirait donc des renseignements précieux en bien des circonstances.

En outre, dans ces derniers temps les glaciers ont été considérés à un point de vue nouveau. M. le professeur Ch. Dufour à Morges a pensé qu'ils devaient jouer le rôle de grandes surfaces de condensation, comme font en hiver les vitres de nos appartements et en été les carafes d'eau fraîche. Des mesures directes, faites en 1870 et 1871 par les professeurs Ch. Dufour et Fr. Forel ont montré que la quantité d'eau qui se dépose ainsi en rosée, est parfois de 200 à 300 mètres cubes par heure et par kilomètre carré de glacier. Cette découverte des deux savants vaudois a jeté un grand jour sur la question de la crue des rivières. Suivant qu'une rivière est alimentée par un glacier ou qu'elle ne l'est pas, il doit en résulter des différences qu'il serait intéressant de connaître. Par exemple, le bassin du Rhône en amont du lac Léman contient plus de 1000 kilomètres carrés perpétuellement recouverts par les glaciers ou par les neiges éternelles : évidemment la quantité d'eau qui s'y dépose en rosée, est un facteur dont il faut tenir compte.

Pour remplir son mandat, la commission suisse d'hydrométrie a organisé de nombreux observatoires ; elle a fait établir des limnimètres aux points importants, et dans l'accomplissement de cette tâche elle a été secondée par toutes les administrations cantonales et par plusieurs personnes de bonne volonté.

Elle s'est vue forcée en effet, pour l'installation de ces appareils, de faire appel aux gouvernements cantonaux dont les ingénieurs étaient beaucoup

mieux placés que la commission elle-même pour décider du choix des stations. Les frais ont été supportés par les cantons. Le gouvernement fédéral fit cependant établir quelques stations dans le bassin de l'Aar, parce que l'étude du régime de cette rivière intéressait directement la question de la Correction des eaux du Jura dont on reconnaissait alors la nécessité de faire une question fédérale.

Le résultat des observations limnimétriques qui se poursuivent en Suisse, se publie chaque année sous une forme graphique au moyen de courbes qui donnent l'élévation ou l'abaissement du niveau des rivières et des lacs, suivant les saisons et suivant les accidents météorologiques.

Mais depuis que la Confédération a eu plus directement à s'occuper des travaux publics, surtout depuis qu'elle a pris la haute main dans les chemins de fer, elle a été obligée d'engager des ingénieurs et d'organiser un bureau technique. A partir de ce moment, on a attribué à ce bureau la surveillance générale des limnimètres et des jaugeages ainsi que l'étude du régime des rivières. La commission hydrométrique n'ayant plus à remplir ces fonctions, a donc cessé d'exister.

Voici le résultat du jaugeage de quelques-uns des cours d'eau de la Suisse, tel qu'il a été publié à Berne il y a quelques années :

Débit en mètres cubes de quelques cours d'eau de la Suisse.

	Maxima.	Moyenne.	Minima.
Le Rhône à son embouchure dans le lac Léman	737	199,0	58,0
Le Rhône à Genève	418	270,0	82,5

	Maxima.	Moyenne.	Minima.
Le Rhin à son embouchure dans le lac de Constance	902	191,0	83,0
Le Rhin à Bâle	2997	1000,0	399,0
L'Aar à Berne	403	107,0	44,0
L'Aar à son confluent avec le Rhin	1616	512,0	209,0
Le Tessin à Bellinzone	271	105,6	32,6
La Thielle à Nidau	191	62,0	28,0

A l'exclusion toutefois des Maxima et des Minima extraordinaires.

Observation. — On trouvera des détails circonstanciés sur les travaux de la Commission hydrométrique dans le rapport que M. Lauterburg a présenté sur ce sujet à la *Société helvétique des sciences naturelles* réunie à Einsiedeln en 1868, et qui fut publié dans les actes de la société de la même année.

4. Travaux divers.

Pour compléter la description des œuvres exposées qui peuvent rentrer dans la présente catégorie, il nous resterait à parler de divers travaux importants, qui ne peuvent être que mentionnés ici, pour les raisons indiquées au commencement de ce rapport, à savoir que nous n'avons pas eu, au sein du jury, à diriger notre attention sur ces objets, qui du reste se trouvent trop en dehors de notre compétence pour que nous ayons songé à nous en occuper.

Tels sont les travaux de la Commission géodésique, comprenant le nivellement de précision de la Suisse, les différences de longitude entre les stations suisses, le pendule à réversion et les stations astronomiques

suisses, le tout formant un ensemble de onze volumes. Telles sont encore les publications relatives au percement du St.-Gothard : quatre volumes accompagnés de plans et de profils, auxquels on avait ajouté une collection des roches représentant la succession des couches qui ont déjà été percées, et enfin la machine perforatrice au système Turrettini qui sert maintenant pour le percement du granit.

IV. **Géographie pittoresque.**

A. *Club alpin suisse.* (C. A. S.)

Les expositions de tous les Clubs alpins avaient été réunies dans une salle (XXX) du troisième étage. Nous devons à la vérité de dire que celle du C. A. S. ne parlait pas aux yeux au même degré que celles d'autres sociétés du même genre, que celle en particulier du Club austro-allemand qui brillait par sa grande et belle série de vues photographiques, de panoramas, d'herbiers, d'instruments de géodésie, de publications variées, d'ouvrages de géologie, etc., choses, en partie du reste, assez étrangères à la sphère d'activité des Clubs alpins : ainsi l'ouvrage d'Agassiz sur les glaciers, ceux de Bronn et Brömer, de Gümbel sur la géognosie des Alpes et plusieurs autres qui ne figuraient évidemment qu'à titre d'ouvrages de bibliothèque. Sur la paroi destinée à l'exposition du Club suisse on ne voyait que quelques vues alpestres et quelques cartes d'une belle exécution, sorties des ateliers de M. Leuzinger. Mais un coup d'œil attentif jeté dans cette exposition ne tardait pas à y faire dé-

couvrir de sérieuses qualités et qui n'ont été montrées à un plus haut degré par aucun autre club.

Dans la vitrine réservée aux publications on remarquait la belle série des Annuaires du C. A. S. dont le contenu substantiel peut donner une idée de l'activité croissante de l'association.

La fondation du C. A. S. remonte au 19 avril 1863. Elle avait été précédée par celle du Club anglais constitué en février 1858, et celle du Club autrichien qui date du mois de mars 1862. Le Club suisse en revanche est le premier qui se soit occupé de publier de bonnes cartes. Le Club anglais l'a suivi dans cette voie en éditant les beaux travaux de M. Adams-Reilly sur le Mont-Blanc, le Mont-Rose et la chaîne du Val-Pelline et plus récemment en publiant une carte de la Suisse en quatre feuilles.

Le C. A. S. compte actuellement plus de deux mille membres répartis entre dix-neuf sections. Son activité est connue même au delà des limites de la Suisse : elle embrasse des domaines fort variés : la topographie, l'histoire naturelle, la physique, les explorations de tout genre ; dans un sens à la fois scientifique et pratique. En rassemblant dans son sein des hommes appartenant à toutes les classes de la population, ce Club popularise la science des Alpes et développe l'esprit d'investigation en même temps que le goût des exercices du corps qui, pour les hommes d'étude forme le contre-poids le plus utile aux travaux de l'esprit. Il étend son action jusque dans les vallées les plus reculées de la Suisse ; il a fait construire jusqu'à ce jour quatorze *refuges* ou *cabanes-abris* dans les Alpes ; il préside à la réglementation des compagnies de guides et contribue par ses subsi-

des aux entreprises d'un ordre scientifique ou pratique qui peuvent faire progresser l'étude des Alpes ou faciliter les explorations.

Chaque année le Comité central désigne pour l'année à venir un champ d'excursion; il en publie la carte, accompagnée d'une brochure de renseignements qui contient la bibliographie de la région, les itinéraires les plus détaillés et un agenda destiné à faciliter les recherches. Les cartes sont à l'échelle du $^1/_{50000}$ et, suivant le système le plus simple, jugé aussi le plus scientifique, ne portent pour marquer le relief que les courbes de niveau et le figuré des rochers.

Le C. A. S. a publié de 1863 à 1875 dix volumes d'annuaires où sont insérés les travaux de ses membres. Ils comprennent trois cent huit articles d'importance très-diverse, dus à cent-quatre auteurs. On peut citer parmi les principaux collaborateurs : MM. Baltzer, Calberla, Christ, Coaz, Denzler, Desor, E. de Fellenberg, Gerber, Gerwer, Hauser, Heim, Hoffmann-Burckhardt, Lindt, Meyer von Knonau, Roth, Rütimeyer, F. de Salis, Siber-Gysi, Simler, les deux Studer, Théobald, Thioly, Ulrich, Wäber, Weilenmann, Zähringer, etc.

Ces dix volumes sont accompagnés de 178 illustrations (dont un bon nombre de grande dimension et d'un fort bel effet): vues, dessins, panoramas, profils, etc., exécutés soit en gravure, soit en lithographie, en noir et en couleur, et de douze cartes (dites du champ d'excursion) sans compter cinq ou six autres d'une importance moindre.

L'annuaire du C. A. S. a dès l'abord rencontré un accueil favorable ; les premières années en sont main-

tenant épuisées; il est question de réimprimer les tomes I et III; les tomes IV et V ont été traduits en français par les soins des sections romandes.

Quant aux cartes, les premières ont paru à l'échelle du $^1/_{100000}$ gravées sur pierre et imprimées en noir. C'étaient des reproductions partielles de l'Atlas Dufour plus ou moins modifiées pour la commodité d'une exploration spéciale. De ce nombre sont les quatre suivantes: Massif du Tödi, Glaciers de Trift et du Rhône; Massif du Silvretta; Alpes de Medels (Grisons). Avec le tome IV (1867-68) commence la série des cartes à l'échelle de $^1/_{50000}$ gravées sur pierre et imprimées en couleur. La publication de ces cartes qui reproduisaient les minutes originales des levés topographiques de la Suisse, est ce qui a déterminé la Confédération à faire paraître ces minutes elles-mêmes: elles formeront, comme il a été dit plus haut, un Atlas de plus de 500 feuilles. Les quatre feuilles consacrées à la partie Sud du Valais et publiées dans les volumes IV, V et VI ont été gravées et imprimées sur le même principe, les deux premières par MM. Wurster et Randegger à Winterthour, les deux dernières par M. Leuzinger à Berne. Le relief du terrain est indiqué en courbes équidistantes (30 mètres) et par le figuré des rochers qui sont représentés dans leur forme générale : c'est le système le plus simple et le plus rationnel. Les forêts sont colorées en vert, les eaux et les neiges en bleu, les champs et les pâturages en brun, les terrains de pièrres et tous ceux qui sont improductifs en noir.

On trouve à partir du tome VII des cartes publiées avec le concours et par l'entremise du bureau topographique fédéral. Ce sont celles de la vallée de Bin-

nen, du massif du Gothard, de celui de Reinwald, d'une partie des Alpes tessinoises et d'une partie de l'Oberland grison, soit les feuilles 494, 498, 398, 411, 496, 503, 507, 511, 504, 505, 508, 509, 408, 409, 412 et 413 de l'Atlas topographique de la Suisse. Ces cartes ne sont pas fort différentes des précédentes : l'échelle est la même ; le figuré du terrain également, avec cette seule particularité que les forêts, au lieu d'être représentées par une teinte verte, sont indiquées par un dessin conventionnel.

Le C. A. S. possède un second recueil périodique, l'*Echo des Alpes* qui, après avoir commencé de paraître en 1865, par l'initiative de la seule section de Genève, est devenu depuis 1870 l'organe de toutes les sections romandes du Club. L'*Écho des Alpes* dès sa fondation s'est composé annuellement de quatre fascicules ; dans les dix années de son existence il a publié deux cent vingt-neuf articles d'importance diverse, et les derniers volumes de la collection, grâce au secours financier de la caisse centrale du C. A. S., renferment un assez grand nombre de cartes et d'illustrations. Ce sont, ou des dessins autographiés, ou d'assez nombreuses et jolies photographies. Les cartes se rapportent au Sud du Valais et sont prises parmi celles que le Club suisse avait publiées.

Les premières années de l'*Écho des Alpes* sont actuellement presque introuvables et se vendent à des prix élevés. Le tirage est de 1100 exemplaires.

Les travaux des Clubs alpins ont obtenu à Paris la récompense de premier ordre, soit la Lettre de distinction.

B. *Vues photographiques.*

Cette exposition se faisait surtout remarquer par les vues photographiques prises dans les hautes Alpes à une altitude de 4000 mètres par M. Beck, de Strasbourg. C'est la première fois qu'on avait tenté un travail de ce genre : il offrait évidemment de grandes difficultés pratiques.

Citons enfin la collection de vues pittoresques de la Suisse exposées par MM. Richard de Zurich.

V. Instruments divers.

En voyant la Suisse ne figurer dans cette spécialité que par trois exposants, on ne peut s'empêcher de regretter l'abstention de la plus grande partie des fabriques d'horlogerie et d'instruments de précision qu'elle possède.

A. *Chronomètres*[1].

Dans l'appréciation d'appareils de ce genre, il est bon de constater que depuis longtemps il n'a pas été fait d'invention de quelque importance intéressant la chronométrie. En revanche de grands perfectionnements ont été apportés dans la construction des chronomètres; le réglage, en particulier, basé sur des principes raisonnés, a beaucoup gagné sous le rapport de la précision. L'amélioration des machines

[1] Ils étaient classés au 4me groupe du catalogue.

à tailler les roues, en fournissant une meilleure denture et des proportions plus exactes, a notablement contribué à ce résultat.

L'expérience, d'accord en ceci avec la théorie, a également démontré qu'il convenait d'apporter des changements dans les premiers principes des échappements à bascule et à ressort, qui sont généralement employés dans les chronomètres de marine. Toutefois ceux que l'on a cherché à introduire jusqu'à présent, n'ont pas réussi; l'échappement à force constante, en particulier, prôné par certains horlogers, n'a jamais été qu'un leurre. Enfin, au dire des hommes de l'art, il y aurait encore quelque amélioration à introduire dans la construction du balancier compensateur, du spiral, etc.

Le seul exposant suisse de chronomètres était la maison *Grandjean et Ce* du Locle. M. Grandjean qui construit des chronomètres de marine depuis 1831 poursuit l'étude de cette fabrication dans un esprit scientifique. Sa maison a obtenu le diplôme d'honneur à l'exposition universelle de Vienne, et des médailles de première classe à toutes les expositions précédentes; elle a également remporté plusieurs fois le premier prix du concours de l'observatoire de Neuchâtel pour ses chronomètres de marine et de poche et pour leur réglage parfait.

Nous avons vu à l'exposition des sciences géographiques de Paris quatre de ces chronomètres de marine et sept chronomètres de poche; toutes ces pièces portaient leur bulletin de contrôle de l'observatoire de Neuchâtel et se recommandaient par leur bonne construction et leur marche excellente. Des chronomètres de marine, l'un était avec échappement à bas-

cule sur le platine, les trois autres avec échappement à ressort et tous avec fusée auxiliaire.

Le chronomètre exposé sous le N° 92, qui avait remporté le premier prix au concours de l'observatoire de Neuchâtel avait donné pour résultat pendant deux mois d'observation :

Marche moyenne en 24 heures	+ 1ˢ. 87
Variation moyenne	± 0ˢ. 18
Variation par 1° de température	+ 0ˢ. 04
Différence avant et après lecture	— 0ˢ. 48
Diff. entre la 1ʳᵉ et la 2ᵐᵉ semaine	— 0ˢ. 16
Diff. entre les marches extrêmes	1ˢ. 29

Le but que poursuit M. Grandjean est d'obtenir des chronomètres de marine qui, par leur construction et leur réglage répondent à cette exigence que la plus grande variation moyenne ne soit pas de nature à compromettre la sécurité d'un navire. Après avoir essayé de divers systèmes, il s'en tient aujourd'hui exclusivement au calibre anglais qui est celui qu'on préfère dans la marine de divers pays, aussi bien pour ses dimensions et sa construction, que pour son bon marché.

B. *Instruments de géodésie et de physique*[1].

Une collection d'instruments géodésiques et mathématiques d'une très-fine exécution était exposée par M. Kern, fabricant à Aarau. Nous citerons en particulier une lunette de niveau offrant la particularité d'un bullage exact facilité au moyen d'un miroir incliné sur le niveau d'eau et permettant de régler la bulle par réflexion sans que l'œil ait à quitter l'objec-

[1] Classés au 1ᵉʳ groupe du catalogue.

tif. Nous n'oserions affirmer que cette innovation appartienne en propre à l'exposant.

Quelques autres instruments ont été exposés par M. Amsler-Laffon de Schaffhouse, entre autres des planimètres, intégrateurs, hydromètres, etc.

Tel était à peu près l'ensemble de l'exposition suisse. Nous n'en avons éliminé dans ce rapport que les objets d'un ordre secondaire qui nous eussent entraîné dans trop de longueurs.

Bien que moins étendue et moins variée que celles de tant d'autres pays, elle a cependent inspiré un véritable intérêt et elle a été classée par les jurys à un rang élevé, plus élevé à proportion que celles de bien d'autres contrées, car ses 25 exposants ont remporté :

6 Lettres de distinction ;

4 Médailles de première classe ;

7 » » deuxième classe ;

4 Mentions honorables.

Cette forte quotité de récompenses est un témoignage irrécusable des suffrages qu'elle a su recueillir par ses travaux de l'ordre intellectuel, en même temps qu'un encouragement à les continuer et à les développer toujours plus.

L'OCÉAN ATLANTIQUE

(Suite)

CHAPITRE XVII

Lois générales de la distribution des vents

Avant la découverte de la machine à vapeur, on craignait plus la tempête qu'aujourd'hui. Le voyageur était continuellement préoccupé de l'état de l'atmosphère. Lorsque l'heure du départ avait sonné, ce n'était jamais sans un léger frémissement qu'il mettait le pied sur le navire qui devait le transporter, au gré des aquilons, dans des parages toujours redoutés des matelots. Pour éviter telle région de l'Océan où les ouragans règnent en maîtres, le capitaine d'un vaisseau préférait souvent faire un grand détour à travers des espaces plus calmes. Ajoutons à cela que la route maritime était la seule praticable ou suivie alors entre des points que relie aujourd'hui la voie ferrée, et l'on se fera une juste idée du retard que devaient éprouver les communications, le commerce et l'industrie. De riches lieux de production, en réalité peu éloignés, semblaient être à des distances considérables ; l'homme ne pouvait correspondre que difficilement avec les habitants d'une autre partie du monde, et l'Européen, loin d'avoir le goût des voyages

lointains, s'effrayait, au contraire, à la pensée de traverser, au péril de sa vie, des solitudes immenses et dangereuses.

De nos jours, les choses ont changé de face. Le vapeur parcourt sans crainte toutes les régions de l'Océan, en y signalant sa présence par le long nuage de fumée noire qui s'échappe sans cesse de son énorme cheminée. Il n'est pas de tempête possible pour lui. Les communications se font beaucoup plus rapidement, le commerce est plus grand, l'industrie plus prospère. Le manufacturier se procure à bas prix les matières premières que le marin va lui chercher dans toutes les parties du monde.

Il semble donc que l'étude des vents qui règnent sur les divers Océans est déplacée aujourd'hui et que le météorologue seul, dans un but scientifique, peut chercher encore les lois qui régissent les mouvements de l'atmosphère. Il est loin cependant d'en être ainsi. Il existe encore un nombre immense de navires à voiles [1], qui vont se procurer des denrées utiles dans des contrées lointaines. Ce sont eux particulièrement qui font le transport des marchandises encombrantes, de ces denrées coloniales si précieuses, de ces minéraux combustibles si importants. Si le vapeur transporte les voyageurs plus rapidement et en ligne directe d'un point à un autre, les voiliers emportent les marchandises à un taux beaucoup moins élevé.

[1] En 1873, d'après la publication du *Bureau Veritas*, la marine marchande du monde entier comprenait 5148 navires à vapeur jaugeant 4,328,193 tonnes et 56,281 navires à voiles jaugeant 14,185,836 tonnes. En 1874, tous les navires à vapeur réunis jaugeaient 5,244,888 tonnes et les 56,281 navires à voiles jaugeaient 14,523,630 tonnes.

En outre, les aquilons attiédissent ou refroidissent le climat d'un pays, transportent les nuages dans les diverses régions de la terre où ils se répandent en ondées bienfaisantes. Ils accomplissent une œuvre géologique fort importante. Ils sont en même temps constructeurs et destructeurs. Ce sont eux qui portent au loin dans l'intérieur, pour en former des dunes, les sables du rivage qu'ils dégradent. Ils vaporisent d'immenses étendues d'eau et transforment en lacs et en mers des plaines très-étendues.

Sera-ce donc inutile d'étudier un facteur si puissant de la navigation à voiles; sera-t-il superflu de chercher à prévoir le temps qu'il fera, à faire connaître au cultivateur le moment de sa récolte, au marin le jour de son départ? Non, une science qui entre pour une si grande part dans l'économie générale de notre globe ne doit pas être traitée légèrement. Telle a été l'idée de Maury, ce grand promoteur des recherches météorologiques. Il a voulu trouver les secrets des mouvements de l'atmosphère; dans ce but il a dépouillé un nombre immense de bulletins météorologiques où les capitaines de vaisseau de la marine américaine avaient inscrit les observations qu'ils avaient faites en pleine mer. Puis il a consigné, dans ses *cartes pilotes*, les résultats auxquels il était parvenu.

Pour cela il a divisé l'Océan en un grand nombre de parties comprenant chacune cinq degrés en longitude et cinq en latitude. Dans chacune de ces divisions, il a placé une rose des vents dont chaque secteur, comprenant deux rumbs, donne les totaux d'observations faites pendant un mois dans leur direction. Le commandant d'un navire n'a donc qu'à calculer

les rapports des chiffres mentionnés pour savoir quel est le vent qui a généralement soufflé pendant le mois dont il s'agit et quel est, par conséquent, celui qu'il devra probablement rencontrer dans les mêmes parages pendant le même mois.

Ces cartes ont de grands avantages, car, par suite des nombreuses observations faites, les résultats obtenus ont une forte probabilité. Cependant il est quelquefois long et laborieux pour le marin de chercher tous les chiffres donnés sur chaque partie de la rose des vents et d'effectuer le calcul du rapport au nombre total. Aussi le *Board of Trade* anglais (conseil de commerce) a employé pour ses cartes une autre méthode. Chaque division de la carte de l'Océan comprend dix méridiens et dix parallèles au lieu de cinq, et les chiffres qu'indique Maury sont rassemblés par trimestre et non par mois, de sorte qu'il paraît quatre feuilles par an, tandis que Maury en faisait paraître douze. Dans chaque division des cartes du *Board of Trade* anglais, on a représenté les durées proportionnelles et les directions des vents dominants par des lignes droites dont la longueur et la direction diffèrent. L'avantage de ces constructions graphiques est de faire ressortir plus rapidement aux yeux de l'observateur la fréquence de tel vent dans tel parage.

Les cartes pilotes et les cartes du *Board of Trade* ont toujours été hautement appréciées par les capitaines de vaisseaux voiliers ; cependant, comme le disait, en 1868, le contre-amiral Bourgeois, ni l'une ni l'autre des méthodes employées ne nous donnent la force du vent, les hauteurs barométriques et d'autres facteurs qu'il serait important de connaître.

L'Observatoire de Paris a encore dressé pour l'Atlantique, et particulièrement pour la mer qui baigne les côtes européennes des *cartes des tempêtes* et des *cartes des orages* indiquant les lignes isobarométriques. Ces lignes passent par tous les lieux dont la variation mensuelle dans la hauteur de la colonne de mercure est la même.

Avant d'étudier les lois générales de la circulation des vents, examinons le phénomène des brises de terre et de mer qui en est pour ainsi dire la préface.

Pour qu'une couche d'air soit en équilibre, elle doit avoir dans toutes ses parties la même densité. Si, par exemple, l'une des parties est plus exposée à la chaleur que l'autre, elle se dilatera, deviendra plus légère et montera dans l'espace. L'équilibre sera rompu, et à l'instant, l'air de la portion plus froide et plus lourde se précipitera pour remplacer l'air dilaté. De là naîtra un souffle, un vent qui sera plus ou moins fort, en raison directe de la chaleur versée ou de la rapidité avec laquelle l'air chaud s'élèvera. Tel est le principe fondamental de la distribution des vents.

Ce phénomène peut être observé tous les jours sur les rives de la mer.

Comme la terre se réchauffe beaucoup plus rapidement que les masses liquides, le rivage et l'atmosphère terrestre ont, pendant le jour, une température plus élevée que la mer et son atmosphère. L'équilibre de la couche aérienne est donc rompu. L'air chaud se dilate, s'élève, et l'air plus froid vient de l'Océan pour le remplacer. Il en résulte la *brise de mer* qui commence vers dix heures du matin, atteint son maximum de force entre deux et trois heures après midi, et va en s'affaiblissant jusqu'à l'heure du coucher du

soleil. A ce moment, les températures respectives de la terre et de la mer étant égales, l'équilibre se rétablit et le calme se fait.

Pendant la nuit, l'Océan se refroidissant plus lentement que la terre, son atmosphère devient plus chaude que celle qui recouvre les rivages et il se produit une *brise de terre* pour remplacer les couches dilatées qui se trouvaient au-dessus de la mer. Cette brise dure jusqu'à six heures du matin, et, depuis ce moment à 10 heures, le calme se fait de nouveau, la couche aérienne ayant retrouvé son équilibre par suite de l'égale température de tous ses points.

Le marin met à profit ces vents journaliers. La brise de mer, gonflant les voiles de son vaisseau, le fait entrer dans le port, tandis que pendant la nuit, la brise de terre l'aide, au contraire, à sortir de la rade.

Passons maintenant à l'étude des lois de la distribution des vents.

Ainsi que nous l'avons déjà fait lors de l'étude des courants, nous allons transporter nos lecteurs dans les régions équatoriales qui sont le point de départ de plusieurs des phénomènes que nous observons dans les zones tempérées.

Dans la zone torride, les masses d'air sont exposées aux rayons brûlants du soleil. Le thermomètre y monte parfois jusqu'à + 67° [1], et en général il s'y maintient entre + 25° et + 30°. Sous l'action de cette haute température, les couches aériennes se dilatent rapidement, deviennent de moins en moins denses et s'élèvent dans les régions supérieures. L'espace vide d'air ainsi formé est immédiatement comblé

[1] Cette extrême température a été observée par M. Duveyrier, lors de son voyage dans le Sahara.

par les couches adjacentes. De chaque côté de cet espace, on observe donc des courants latéraux dirigés vers l'équateur. A mesure qu'il arrive, l'air nouveau se dilate aussi, s'élève et de nouvelles masses aériennes accourent le remplacer. De sorte que de proche en proche et comme conséquence de la forme sphérique de la terre qui fait que la chaleur n'y est pas également répartie, toutes les couches atmosphériques qui s'étendent de l'équateur aux pôles doivent se mettre en mouvement dans la direction des régions tropicales. Le courant qui existe dans l'hémisphère septentrional s'en va vers le Sud, celui qui part de l'Océan glacial antarctique se dirige vers le Nord.

Lorsque ces vents du Nord et du Sud se rencontrent près de la ligne équinoxiale, ils s'annulent par le choc, et l'on observe dans ces parages une zone de calmes où de violents ouragans se produisent trop souvent.

Examinons maintenant ce que devient l'air dilaté dans l'espace. Arrivé dans les hautes régions, à 7 ou 8 kilomètres au-dessus de la mer, il se divise en deux courants dirigés vers les pôles, son lieu de départ. Ce phénomène a deux causes. D'une part, cet air est poussé par les masses aériennes qui s'élèvent incessamment ; d'autre part, il doit combler le vide formé dans les régions polaires dont la couche atmosphérique s'écoule sans cesse vers l'équateur. Ces courants de retour restent pendant quelque temps à une grande hauteur, car les pics des Andes demeurent dans le courant inférieur et la fumée du Cotopaxi, volcan de la république de l'Équateur, parvenue à sept kilomètres de hauteur, dérive encore dans sa direction. Le vent chaud et chargé de vapeurs

d'eau qui souffle dans les régions élevées se refroidit peu à peu, devient plus lourd et commence à s'abaisser vers la terre ; déjà au sommet du pic de Ténériffe, on le rencontre, tandis que si l'on descend quelque peu on trouve le courant de direction contraire. De même, en 1835, les cendres provenant de l'éruption du Conseguina, dans le Guatemala, et celles qu'en 1812 jeta le Morne Garou, obéirent au vent supérieur On le ressent très-bien, du reste, au sommet du pic de Diane, dans l'île Sainte-Hélène. A mesure qu'il s'avance vers les pôles, ce courant s'abaisse de plus en plus. Arrivé dans une zone qui varie de position et qui oscille entre le 21me et le 35me parallèle pour l'Atlantique Nord, il rencontre le vent froid, sec, et par conséquent plus léger, qui vient des pôles; alors il tombe et passe au-dessous de lui. De courant supérieur, il devient courant inférieur, tandis que le même fait se passe pour le vent polaire.

Sur toute la zone de rencontre des deux masses aériennes qui, venant de directions opposées, se choquent et se neutralisent, une région de calmes s'établit.

Si la terre n'était pas soumise à un mouvement de rotation autour de son axe, les vents seraient dirigés dans le sens des méridiens. Les courants aériens partant de l'équateur s'en iraient droit au Nord, tandis que les courants polaires se dirigeraient droit au Sud. En réalité il n'en est pas ainsi. L'air qui afflue des régions circumpolaires où la vitesse de rotation est faible, arrive à des latitudes de plus en plus basses en ne possédant pas une impulsion assez forte pour suivre le mouvement des points situés à ces latitudes. Qu'arrive-t-il alors? Les vents froids restent en arrière, et comme la terre tourne de l'Ouest à

l'Est, ils dérivent peu à peu vers l'Ouest. Leur direction véritable devient donc celle du Sud-Ouest dans l'hémisphère septentrional et du Nord-Ouest dans l'hémisphère méridional.

L'inverse se passe pour les vents qui, de l'Équateur, se dirigent vers les pôles. Arrivant de points du globe dont la vitesse autour de l'axe est la plus forte, ils ont acquis une impulsion bien supérieure à celle des lieux situés sur des parallèles plus élevés. Ils seront donc sans cesse en avance sur le mouvement de la planète en ces régions et se porteront continuellement vers l'Est. Ils souffleront dans l'hémisphère boréal en se dirigeant vers le Nord-Est, tandis que dans l'hémisphère austral ils s'écouleront vers le Sud-Est.

De même que le mouvement de rotation de la terre autour de son axe occasionne une déviation dans la direction des vents, le mouvement de translation autour du soleil est la cause du transport alternatif au Nord et au Sud de tout le système circulatoire de l'atmosphère.

Pendant l'été de l'hémisphère boréal, ce sont les parages avoisinant le tropique du Cancer qui supportent cette chaleur torride, source première de tous les mouvements de l'atmosphère ; c'est donc près de là que se transportera la zone des calmes équatoriaux. Les vents inférieur et supérieur particuliers à l'hémisphère méridional devront franchir l'équateur, tandis que ceux de l'hémisphère septentrional seront repoussés vers le Nord. Les secondes zones de calmes des deux hémisphères se transporteront au Nord.

Lorsque le soleil darde ses rayons au-dessus du tropique du Capricorne, l'inverse devrait rigoureu-

ment avoir lieu. On constate en effet que les zones de calmes des régions tempérées s'abaissent vers le Sud, de même que celle des calmes équatoriaux. Cependant cette dernière ne descend pas alors au-dessous de l'Équateur, que les vents qui viennent du pôle Nord et ceux qui y retournent, ne franchissent jamais. Donc, pendant toute l'année, les vents inférieurs de l'hémisphère méridional, ainsi que l'air supérieur qui s'en va vers le pôle antarctique, dépassent l'Équateur.

Cette anomalie a deux causes. D'une part, la majeure partie des terres du globe se trouvant au nord de l'Équateur, c'est dans l'hémisphère boréal que se concentre la plus grande chaleur. On sait du reste que l'Équateur thermique, c'est-à-dire la ligne reliant tous les points qui ont la plus forte chaleur moyenne de l'année, se trouve tout entière au-dessus de l'Équateur géographique. D'autre part, la circulation atmosphérique de l'hémisphère austral est plus active que celle de l'hémisphère boréal. Il en résulte que le vent inférieur qui vient du Sud-Est repousse constamment celui du Nord-Est, lors de leur rencontre près de la ligne équinoxiale.

Les courants aériens qui arrivent du Nord-Est et du Sud-Est vers l'Équateur, en soufflant au-dessus des océans, ont une régularité, une constance remarquables; aussi leur a-t-on donné le nom de *vents alizés* du vieux mot français *alis*, qui signifie *régulier*.

Le vent supérieur qui vient de l'Équateur s'appelle *contre-alizé*.

Quant aux autres courants atmosphériques, ils sont constamment modifiés par la configuration des terres, et le vent qu'indique la théorie ne souffle que de temps en temps.

Du reste, lorsque le contre-alizé descend à la surface du sol dans les zones tempérées, il a quelquefois une force moindre que le vent polaire. En d'autres temps il est plus énergique. De là naît une lutte entre ces deux courants opposés, et c'est celui qui l'emporte sur l'autre que l'on ressent à la surface de la terre. Si nous prenons l'hémisphère nord, par exemple, on trouve que le contre-alizé du Sud-Ouest tend à dominer dans les régions occidentales de chaque océan, tandis que dans les parages orientaux on ressent plutôt des vents qui viennent des pôles. Ce fait s'explique aisément si l'on envisage que le contre-alizé humide et chaud glisse facilement au-dessus des vallées de l'Atlantique et du Pacifique, alors que le vent polaire s'épanche de préférence dans les régions septentrionales glacées de chaque continent.

Dans l'hémisphère sud, l'inverse a lieu.

Après de sérieuses recherches, le professeur Dove a établi une *loi de rotation des vents*, appelée aussi *loi de Dove*. Elle montre que les vents des zones tempérées soufflent successivement dans un ordre régulier. Dans l'hémisphère boréal, en effet, par suite de la rotation de la terre, le contre-alizé du Sud-Ouest tend à devenir vent d'Ouest. Bientôt le vent polaire commence à l'emporter sur ce dernier et le courant tourne au Nord-Ouest. Peu à peu, il vient directement du Nord, puis du Nord-Est. Ce vent du Nord-Est, origine de l'alizé, se transforme en vent d'Est comme conséquence du mouvement de la terre autour de son axe. Celui-ci se change graduellement, à mesure que le vent qui vient de l'Équateur tend à dominer, en courant du Sud-Est, puis en vent du Sud et enfin le contre-alizé du Sud-Ouest souffle pour quelque

temps. Bientôt la même succession des courants aériens se produit de nouveau.

Dans l'hémisphère Sud, l'ordre de rotation des vents s'accomplit dans l'ordre inverse. Le vent du Nord-Ouest devient vent du Sud-Est en passant par l'Ouest et le Sud. Ce courant du Sud-Est ne tarde pas à changer en contre-alizé du Nord-Ouest par l'Est et le Nord.

Dans les *Cahiers supplémentaires* [1] des Mittheilungen de Petermann, M. Wojeikof a énoncé trois principes sur les vents généraux que l'on ressent à la surface du globe. Nous nous permettrons de les citer :

« 1° Dans les régions des calmes équatoriaux il se produit une dilatation de l'air et des vents variables.

« 2° Des deux côtés, depuis environ le 30me degré de latitude, un courant se précipite vers les régions où la pression barométrique est la plus faible ; c'est l'alizé du Nord-Est et celui du Sud-Est. Au-dessus de ce courant inférieur, souffle un vent contraire qui va de la zone équatoriale à la limite polaire des alizés. Il vient du Sud-Ouest dans l'hémisphère septentrional, et du Nord-Ouest dans l'hémisphère méridional. Ce vent conduit en arrière l'air qui s'est élevé à l'Équateur. Par suite de la constance de leurs relations ces vents inférieur et supérieur ne sont pas variables mais permanents.

« 3° Dans les régions situées à des latitudes plus élevées, le vent dominant est celui du Sud-Ouest dans l'hémisphère nord. Ce courant est aussi mêlé à d'autres vents. La variabilité du climat de la mer ne laisse prendre le dessus à aucun vent constant. »

[1] Ergänzungsheft, N° 38. 1874.

Il ne faut pas croire que la théorie que nous avons esquissée dans les pages précédentes, et dont Maury a jeté les bases, soit acceptée de tous. Beaucoup d'objections lui ont été faites.

Le capitaine Ansart, entr'autres, a publié dans la Revue maritime et coloniale [1] une étude du mécanisme des vents. Il y déclare qu'il est matériellement impossible que deux vents puissent s'entre-croiser comme le suppose Maury. Il croit qu'à partir du 30me degré de latitude, une masse d'air se dirige vers l'Équateur. Là, elle s'élève dans l'espace, se divise en deux courants dirigés l'un vers le Nord, l'autre vers le Sud. Arrivés au 30me parallèle, ces vents supérieurs s'abaissent vers le sol et prennent, non pas la route des pôles, mais de nouveau celle de l'Équateur, et ainsi de suite.

Une autre circulation a lieu simultanément. L'air des pôles se dirige vers des latitudes plus basses en soufflant dans les régions supérieures de l'atmosphère. Près du 30me parallèle, cet air froid descend et retourne aux pôles son point de départ.

L'air des régions tropicales ne se mélangerait donc pas à celui des zones tempérées et des zones glaciales, si M. Ansart n'admettait que, par suite des différentes positions du soleil sur l'Écliptique, l'un des hémisphères dont la couche atmosphérique est trop comprimée à une certaine époque de l'année, envoie son trop plein à l'autre hémisphère.

M. Ansart explique, au moyen de ses lois de circulation des vents, les pluies abondantes des contrées équatoriales, la modération des froids des zones gla-

[1] Livraison de juillet 1874.

ciales. Il nous semble cependant que, d'après cette théorie, le vent du Sud-Ouest, qui souffle dans les zones tempérées, devrait être un vent froid et sec, puisqu'il viendrait du pôle, et non, un courant chaud et humide comme l'expérience et la théorie de Maury le prouvent.

En outre, pour expliquer cette restitution du trop plein de l'un des hémisphères à un certain moment de l'année, l'auteur croit qu'il existe un vent qui, partant de l'hémisphère dont la couche atmosphérique est pressée, passe verticalement au point de contact des circulations. Ce fait nous semble beaucoup plus difficile à admettre que les simples croisements qu'établissent les lois de Maury.

CHAPITRE XVIII.

Vents de l'Atlantique.

Examinons en premier lieu ce qui se passe dans les régions intertropicales. Là, le vent est puissamment modifié par la forme et la nature des continents que baigne l'Océan que nous étudions. En effet, c'est au Nord de l'Équateur que se trouve le Sahara, cet immense foyer de chaleur dont l'atmosphère est constamment soumise à la réverbération des sables brûlants. Au sud de la Ligne équinoxiale, au contraire, les masses d'air sont sujettes à l'action réfrigérante des hauts sommets des Andes, ce qui tend à diminuer la température de l'Amérique du Sud. L'Équateur thermique se trouve donc transporté au Nord de

l'Équateur vrai. Le système des vents alizés est refoulé au Nord, et l'alizé de l'hémisphère méridional franchit toujours l'Équateur. Un autre fait produit le même effet. L'alizé du Sud-Est tend à glisser le long de la côte septentrionale de l'Amérique du Sud, dont la direction favorise son expansion. Il est donc plus énergique que l'alizé du Nord-Est qu'il repousse au Nord.

Lorsque les deux vents du Sud-Est et du Nord-Est se rencontrent, ils s'annulent. Il s'établit alors une zone de calmes et de brises irrégulières où la pression barométrique n'est que de 760 millimètres. La région moyenne où l'on rencontre ces calmes est comprise entre le 3me et le 8me degré de latitude Nord. Elle oscille au Nord et au Sud, suivant les saisons. Pendant notre été, elle s'étend du 3me au 13me degré latitude Nord, pendant notre hiver, du 1er au 6me degré latitude Nord [1].

Ces calmes ne s'établissent pas sur toute la zone de rencontre des alizés. Quand le soleil se trouve au Sud de l'Équateur, les espaces privés de souffle régulier sont situés près de la côte d'Afrique, tandis qu'à l'Ouest du 28me degré de longitude, suivant l'amiral Bourgeois [2], les vents du Nord-Est et du Sud-Est se mélangent, s'unissent et produisent un vent d'Est bien connu des marins. En même temps, l'on ressent dans le golfe de Guinée, des vents du Sud-Ouest qui dérivent de l'alizé.

[1] Nous avons recueilli ces chiffres dans l'ouvrage : *The Earth and man* (La terre et l'homme) de M. le professeur Guyot. Un fragment de ce livre, traduit par M. C. Faure, a été inséré dans le Globe, livraison de juillet 1876.

[2] Revue maritime et coloniale. Livraison d'avril 1868.

Pendant l'été, le vent d'Est ne se forme qu'à peu de distance des rives américaines, et la région des calmes et des brises folles devient plus étendue. Toute la côte comprise entre la Sénégambie et le cap de Bonne-Espérance, est sujette à des moussons du Sud-Ouest.

Parlons maintenant de la circulation des vents dans les zones tempérées de l'Atlantique.

La limite polaire de l'alizé est située entre les tropiques et le 30me degré de latitude. Près de là, et surtout pendant l'été de l'hémisphère que l'on considère, se trouve la zone de rencontre des contre-alizés et des vents polaires. On y observe des brises variables et des calmes. C'est là aussi que la pression de l'atmosphère fait monter la colonne barométrique jusqu'à 768 millimètres.

Durant l'été, cette zone de transition occupe, dans l'Atlantique Nord, l'espace qui sépare les Açores des Bermudes; pendant l'hiver, elle rejoint les Canaries aux Antilles. Dans l'Atlantique Sud, cette région se transporte alternativement au Nord et au Sud dans l'espace situé entre le Cap et les côtes méridionales du Brésil.

Au delà de ces zones, les vents sont loin d'être aussi réguliers que dans les contrées tropicales. Il n'est donc pas possible de donner une loi invariable à cet égard. Nous dirons seulement qu'en général, suivant la loi de Dove, le contre-alizé se change en vent d'Ouest dans la partie orientale de chaque Océan. Ce vent d'Ouest devient peu à peu le vent polaire. Puis le contre-alizé reprend pour un temps.

Dans la zone tempérée de l'Atlantique Nord, le vent qui domine habituellement, surtout au large des

côtes occidentales, est celui du Sud-Ouest. Comme les voiliers qui font la traversée d'Amérique en Europe sont puissamment favorisés par les vents et les courants, ils ne restent que 20 à 23 jours pour l'accomplir, tandis qu'ils mettent jusqu'à 40 jours pour passer d'Europe en Amérique.

Dans l'Atlantique Sud, le vent qui tend à dominer est celui du Nord-Ouest.

Cependant, il faut le dire, dans les régions tempérées de l'Atlantique, on observe des vents polaires qui viennent de l'Est, et du Nord-Est ou du Sud-Est, surtout près des côtes occidentales, lorsque le soleil darde ses rayons dans l'hémisphère opposé à celui où les observations sont faites.

C'est à l'influence bienfaisante des vents d'Ouest, combinée avec l'action plus puissante du Gulf-Stream, que la côte occidentale de l'Europe doit un climat beaucoup plus doux que celui de la côte orientale de l'Amérique du Nord, située aux mêmes latitudes qu'elle, mais soumise au vent froid du Nord-Est et au courant polaire.

CHAPITRE XIX.

Cyclones et tempêtes.

Dans les régions des calmes équatoriaux, l'air est dans un état d'équilibre presque parfait. Aucune force n'entre en jeu pour le détruire, car les alizés s'annulent par leur choc, et seules des brises irrégulières viennent quelquefois effleurer la surface de la mer.

Mais l'immense quantité de vapeur d'eau que l'évaporation enlève à l'océan, sature enfin l'atmosphère; alors, le plus faible souffle peut déranger ce calme factice. Le moindre courant aérien qui vient en tournoyant se choquer contre ces masses d'air en repos, y acquiert bientôt une force redoutable, cause les trombes marines et occasionne, lors du changement des saisons, ces ouragans si redoutés des matelots. Ces phénomènes peuvent se produire aussi par suite de la rencontre de deux vents opposés.

Nous allons en parler plus en détail.

Examinons une des cartes où le météorologiste a tracé les divers contours des lignes isobarométriques. Nous y remarquons que, depuis les tropiques à l'équateur, la pression atmosphérique ne fait que décroître. Pendant notre hiver, la ligne qui passe par tous les points où le baromètre monte à 760 millimètres ondule, dans l'Atlantique, à quelques degrés au Nord de l'équateur. La ligne 762 suit le 10me degré de latitude Nord ; dans l'hémisphère austral, elle s'approche davantage de l'équateur, mais s'infléchit rapidement pour devenir parallèle aux côtes africaines et aux rivages américains. La ligne 764 suit le 20me degré de latitude Nord, tandis qu'elle ne fait qu'effleurer le tropique du Capricorne, se trouvant en entier dans la zone tempérée australe.

Durant notre été, le baromètre s'élève dans les régions équatoriales, car la ligne isobarométrique 760 ne passe pas à travers l'Atlantique équatorial, mais change de direction à son approche, alors que la ligne 762 ondule près de l'équateur. Cette pression est la même sur le 20me degré de latitude Nord, mais dans l'Atlantique Sud les pressions ne font que s'ac-

croître jusqu'au tropique où elles atteignent 768 millimètres.

On voit que, pendant toute l'année, l'air des parages qui avoisinent l'équateur, ne fait pas monter la colonne de mercure au delà de 762 millimètres, chiffre évidemment fort bas. Tel n'est pas le cas des zones tempérées. Là, le baromètre s'élève jusqu'à 768 millimètres autour des Açores et au Sud du tropique du Capricorne. On observe cependant, qu'en général, les pressions sont plus fortes dans l'Atlantique boréal que dans l'Atlantique austral.

De ce qui précède, on déduit que la pression atmosphérique peut être très-faible dans les régions équatoriales [1]. Ce phénomène arrive particulièrement à la suite de grandes chaleurs, ayant pour conséquence l'ascension rapide de l'air et une grande évaporation. Alors, de tous côtés, les couches aériennes convergent avec force vers le centre de pression minimum, mais déviées de la direction rectiligne par la rotation de la terre, elles acquièrent un mouvement rapide en spirale autour de ce centre, et c'est ainsi que se forme le terrible météore appelé *ouragan* et connu aussi sous le nom scientifique de *cyclone* [2]. Dans notre hémisphère, l'ouragan tourne sur lui-même en sens inverse des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire du Nord au Sud, en passant par l'Ouest, et du Sud au Nord par l'Est. Dans l'hémisphère austral ce mouvement de rotation s'accomplit du Nord au Sud par l'Est, et du Sud au Nord par l'Ouest.

[1] La théorie suivante sur les ouragans a été préconisée par M. le contre-amiral Bourgeois. *Revue maritime et coloniale*, livraison de décembre 1868.

[2] C'est le fameux *typhon* des mers de Chine.

Le cyclone n'est pas soumis uniquement à un mouvement de rotation; le vent qui souffle, pendant qu'il se produit, imprime à tout le météore une impulsion dont il faut tenir compte et qui forme son mouvement de translation. On observe alors un fait important dont les marins savent profiter. Tantôt la vitesse de rotation du cyclone s'ajoute à la vitesse du courant aérien qui le pousse, et la résultante est forte; tantôt ces deux vitesses sont contraires et la résulante est faible. En d'autres termes, quand le cyclone décrit son premier demi-cercle de rotation dans la direction du mouvement de translation, il acquiert une puissance considérable, et lorsqu'il parcourt l'autre demi-cercle de rotation dans une direction contraire à celle du mouvement de translation, la force résultante est plus faible. Si le météore se meut vers le Nord, par exemple, les vents du Sud qu'il produit sont plus violents que les vents du Nord. Le premier demi-cercle est nommé par les marins *demi-cercle dangereux*, le second, *demi-cercle maniable.*

Les ouragans qui prennent naissance sous l'influence des rayons brûlants du soleil équatorial, possèdent une vitesse de rotation très-grande, tandis que les faibles brises qui soufflent dans les régions des calmes ne leur impriment qu'un mouvement de translation extrêmement lent. Aussi, dans le demi-cercle maniable, la vitesse de translation n'oppose qu'une faible barrière à la vitesse rotative qui l'emporte de beaucoup.

L'influence lunaire[1] a probablement une part assez grande dans la formation et la périodicité des ouragans. « Lorsque la latitude du lieu, la déclinaison du

[1] Bridet ne lui attribue pas une action dans la production des cyclones.

soleil ou celle de la lune, dit M. Fleuriot de Langle, reprendront respectivement les mêmes valeurs, et que ces phénomènes coïncideront soit avec une éclipse de soleil ou de lune, soit avec une phase de la lune ou son passage à l'apogée ou au périgée, on pourra redouter un ouragan. Si l'on éprouve à ce moment critique un trouble dans les vents généraux, il faudra redoubler d'attention lorsque l'apogée ou le périgée surviendront aux approches de la pleine ou de la nouvelle lune[1]. »

Enfin l'électricité peut jouer un rôle important dans la formation des cyclones. Cette question est fort controversée. Ainsi le professeur américain Robert Hare critiqua beaucoup les lois de production des ouragans, telles que les ont énoncées Dove, Espy, Redfield, leur disant qu'ils ont négligé un puissant facteur : l'électricité.

Il est difficile de se figurer la violence des cyclones et leurs effets désastreux. Comme la pression atmosphérique est très-faible dans la partie centrale (le baromètre peut baisser de 68 millimètres au-dessous de la hauteur normale), les flots de la mer s'élèvent de beaucoup au-dessus de la surface des eaux. Malheur au vaisseau que rencontre le météore ! Faible jouet des vents déchaînés et des flots entr'ouverts, sa perte est certaine. Lancé à plusieurs mètres de hauteur, il retombe à une grande distance dans une profonde vallée qu'ont creusée les vagues. Il parcourt l'Océan avec une vitesse vertigineuse, ses mâts craquent, son pont vole en éclats, le corps du bâtiment se disloque, se brise, et les cris horribles des passagers ne peuvent être entendus à travers le

[1] *Revue maritime et coloniale*, avril 1876.

rugissement de la tempête, le choc des flots en furie et les décharges répétées d'électricité. Mais malheur aussi au navire qui se réfugie dans quelque port du voisinage ! Là, rendu plus redoutable encore parce qu'il veut vaincre les obstacles qui s'opposent à sa marche, le cyclone a des effets comparables à ceux d'un tremblement de terre. Un formidable ras de marée dévaste horriblement le rivage, tandis que les vents furieux détruisent tout ce qu'ils rencontrent dans l'intérieur des terres. Les arbres sont déracinés, tordus et transportés à de grandes distances, les maisons arrachées du sol et poussées en avant par une force terrible, les navires lancés dans les airs.

La vitesse ordinaire de ces terribles météores est de 160 kilomètres à l'heure, mais elle peut devenir plus grande encore. Leur durée dans un même lieu est très-variable; Dampier, en 1681, éprouva, à Antigoa (Antilles), un ouragan qui dura depuis 8 heures du matin au lendemain à 4 heures. Dans l'année 1871, le capitaine Riondet en ressentit un autre qui dura plus de cinq heures. La zone dans laquelle se meut l'ouragan n'a guère plus de 20 kilomètres de largeur. Au delà de cet espace, l'air n'est pas troublé. La force du vent ou la pression qu'il exerce sur une surface d'un mètre carré atteint jusqu'à 200 kilogrammes.

Le 25 juillet 1825, un formidable cyclone dévasta la Guadeloupe. Beaucoup de maisons solides furent détruites, des canons de 24 sortirent de leurs affûts. On vit une planche de sapin qui avait 1 mètre de long, 23 centimètres de large et 25 millimètres d'épaisseur, passer à travers une tige de palmier de 45 centimètres d'épaisseur. Les navires qui stationnaient dans le port furent projetés au loin. Ce dernier fait se passa aussi

à la Martinique, lors d'un violent ouragan. En 1837, à St.-Thomas, une forteresse fut renversée, et le cyclone eut assez de puissance pour arracher de la mer des blocs de rochers qui se trouvaient à 10 ou 12 mètres de profondeur. Dampier raconte que l'ouragan qui éclata en 1681 à Antigoa, lança dans une forêt un navire qui se trouvait dans la rade. Des tonneaux furent projetés à un quart de lieue.

Le 9 octobre 1871, l'*Amazone*, commandée par le capitaine Riondet essuya un cyclone épouvantable par 20° 15′ latitude Nord et 68° 10′ longitude occidentale du méridien de Paris. De midi à 8 heures du soir, le baromètre ne fit que baisser. A 8 heures 25 minutes, il descendit même à 698 millimètres. On peut se représenter les dommages qu'éprouva le navire. Ses voiles furent arrachées, ses mâts renversés, son gouvernail se brisa. Après 8 heures 25 minutes, le baromètre se mit à remonter, par saccades d'abord, puis régulièrement à partir de 740 millimètres. Le vaisseau avait coupé la partie centrale de l'ouragan du côté du demi-cercle maniable, et le capitaine Riondet vit distinctement au-dessus de sa tête un cercle parfaitement exempt de nuages qui marquait ce centre.

C'est dans l'Atlantique et la mer des Indes que les ouragans ont été le mieux observés. Les recherches de Piddington à Calcutta, de Redfield à New-York, de Thorn à Maurice, de Dove, du général Reid, d'Espy, de Thoms, de Bridet ont fait découvrir plusieurs lois importantes à ce sujet. Ainsi, l'on a reconnu que les cyclones qui se forment dans les régions équatoriales de l'Atlantique, se dirigent vers le Nord-Ouest en longeant les Antilles ou la côte septentrionale de l'Amérique du Sud, puis tournant brusquement vers

le Nord-Est, suivent une direction parallèle aux rivages orientaux des États-Unis.

Les cyclones que l'on ressent sur la côte d'Afrique prennent le nom de *tornades*. Ces ouragans se produisent fréquemment au commencement et à la fin de la saison des pluies. On les observe surtout du Cap Lopez au Cap Negro, le long des côtes du Gabon, de la Guinée septentrionale et de la Sénégambie. Leur durée est d'une heure à une heure et demie. De violentes rafales arrivent d'abord du Nord-Est, et augmentent de plus en plus d'intensité. Le vent tourne ensuite à l'Est et au Sud-Est. Sa force diminue par degrés en même temps qu'il tourne au Sud, puis il se change en vent faible du Sud-Ouest. Le mouvement de translation des tornades n'a pas encore été exactement constaté.

Comme la production des cyclones est toujours précédée d'un abaissement de la colonne mercurielle, les savants ont donné aux marins des directions quant à la manière de prévoir ces météores et de les éviter. Nous en dirons quelques mots.

Si le baromètre baisse de 1 millimètre par heure et qu'il soit de 15 millimètres au-dessous de la hauteur normale, le centre de l'ouragan est à plusieurs centaines de kilomètres; s'il descend de 1,5 millimètres par heure, et que le niveau soit de 20 millimètres au-dessous de la moyenne, le centre n'est plus qu'à 275 kilomètres; si la baisse horaire est de 2 à 2,5 millimètres et que le mercure soit à un niveau inférieur de 25 millimètres à la hauteur moyenne, on n'est qu'à 150 kilomètres du centre du cyclone; enfin le baromètre marque un abaissement de 50, 60 et 65 millimètres, lorsqu'on est au plus fort de la tourmente.

Outre les indications du baromètre, l'état du ciel

fournit des indices de l'approche d'un ouragan. Quelque temps à l'avance, suivant Golberry, on entend les roulements lointains du tonnerre et l'on remarque dans le ciel un nuage rond et blanc. Puis les éclairs deviennent plus vifs, le nuage s'agrandit et s'assombrit, une nuit de plus en plus profonde succède au jour le plus brillant, la température s'abaisse, une brise légère court à peine sur les flots. Peu de temps après, l'ouragan éclate avec fureur.

Que doit faire le capitaine d'un vaisseau, lorsqu'il voit la colonne de mercure de son instrument baisser de plus en plus ? Doit-il s'éloigner à toutes voiles, doit-il chercher à se mettre à l'abri dans un des ports de la côte ? Non; aucun de ces moyens ne réussit. Le marin prudent agit d'une manière toute contraire. Il étudie la marche du cyclone qu'il redoute et se dirige, du côté du demi-cercle maniable, sur la circonférence de l'ouragan où les vents ont le moins de puissance. Grâce à ces sages mesures, il voit bientôt la colonne mercurielle remonter par saccades d'abord, puis, à partir de 740 millimètres, d'une façon régulière. Il est hors de danger.

Les *tempêtes*, les *tourbillons*, les *bourrasques* des zones tempérées, auxquels les marins donnent le nom générique de *coups de vents*, sont produits de la même manière que les cyclones. On les a particulièrement étudiés dans la partie septentrionale de l'Atlantique Nord. Ces météores prennent naissance au large de la côte orientale de l'Amérique du Nord. Là, par suite du refroidissement du contre-alizé supérieur, qui descend à la surface de la terre, de fortes condensations de vapeurs se forment. On sait que la vapeur d'eau cause une diminution de la force élastique des

couches d'air ; le baromètre baisse donc. Les masses aériennes se précipitent immédiatement pour combler le vide; graduellement la tempête se forme, ayant au début les caractères de tourbillonnement du cyclone. Elle s'avance à travers l'Atlantique avec une vitesse de translation qui peut atteindre 60 et 80 kilomètres à l'heure, tandis que la vitesse de rotation est plutôt faible. Il s'ensuit que le mouvement de translation du météore neutralise le plus souvent son mouvement de rotation lorsque les masses d'air parcourent le demi-cercle maniable, de sorte que les courants résultants n'ont plus le caractère distinctif du cyclone, mais sont ressentis sur les côtes occidentales de l'Europe comme des vents violents du Sud-Est qui tournent au Sud et au Sud-Ouest, directions du courant dans le demi-cercle dangereux. Sur les côtes d'Angleterre, par exemple, la bourrasque commence à se faire sentir sur les rivages occidentaux de l'Irlande et s'étend de plus en plus vers les côtes qui se trouvent plus à l'Est. Ainsi l'on peut observer une forte bourrasque du Sud-Ouest sur les côtes d'Irlande, tandis que le vent vient du Sud-Est ou du Nord-Est sur les côtes d'Angleterre. Mais bientôt, sur ces derniers rivages éclate une tempête d'autant plus forte que le choc des deux masses aériennes de directions contraires a été plus violent.

Un coup de vent, essuyé par le *Jean-Bart* par 41° latitude, et 39° longitude Ouest, avait une vitesse de rotation de 20 mètres au plus fort de la tempête, tandis que la vitesse de translation était de 10 mètres. Lorsque le vaisseau passa près du centre du tourbillon, le baromètre descendit à 736 millimètres.

Les observations de l'observatoire de Paris ont

établi que les tempêtes se succèdent à de courts intervalles, dans les mêmes lieux, en suivant la même route, pendant un temps assez long. Ces séries de bourrasques peuvent se reproduire assez fréquemment.

C'est au moyen du baromètre que, dans les régions tempérées, on peut prévoir les tempêtes. Nous rappelons à ce sujet les règles indiquées quand nous parlions des cyclones de la zone torride. L'abaissement ou l'élévation de la colonne de mercure indique aussi 12 heures à l'avance un changement de force ou de direction du vent régnant. On a observé, par exemple, que les vents d'Est, qui tournent au Sud-Est et au Sud dans l'Atlantique Nord, au Nord-Est et au Nord dans l'Atlantique Sud, causent une baisse du baromètre, tandis que les vents d'Ouest tournant au Nord-Ouest et au Nord dans l'hémisphère boréal, au Sud-Ouest et au Sud dans l'hémisphère austral, se traduisent par une hausse dans la hauteur de la colonne barométrique. Lorsque le mercure se trouve de 15 ou de 20 millimètres plus haut ou plus bas que la hauteur normale, on peut s'attendre à un vent violent. Il ne faut pas croire pourtant qu'une hausse ou une baisse lente et régulière indique toujours un coup de vent, car ce dernier phénomène se produit particulièrement lorsque le baromètre baisse ou monte brusquement et par saccades. Un fait digne de remarque, c'est qu'au Cap Horn les données du baromètre ne s'accordent pas toujours avec le temps qu'il fait ; Maury prétend que les indications de cet instrument y sont peu utiles. Du reste, la hauteur normale y est fort basse (743 millimètres seulement) ; il ne faut donc pas s'étonner si le mercure descend à 720 millimètres dans ces parages et croire qu'il devra en résulter un violent coup de vent.

Dans l'Atlantique méridional, sur les côtes du Brésil, une grande dépression annonce, plusieurs heures et même plusieurs jours à l'avance, un vent violent appelé *pampero;* tandis qu'une forte pression signale le *suestada*. Il nous reste à dire quelques mots de ces deux phénomènes.

On désigne sous le nom de pampero, le coup de vent du Sud-Ouest que l'on ressent dans les parages de la Plata. Il descend de la chaîne des Andes, et souffle pendant trois ou quatre jours, avec l'intensité d'une tempête de nos régions. En été, les pamperos reviennent à de plus longs intervalles, mais ils sont plus violents qu'en hiver. Des vents du Nord-Est tournant au Nord et au Nord-Ouest, la production d'éclairs dans la direction Sud-Ouest, la baisse du baromètre, des chaleurs torrides, la présence, dans l'atmosphère, de myriades d'insectes, sont les indices certains de l'approche d'un pampero.

Nous avons expliqué comment une tempête peut se former autour d'un centre de pression minimum, elle peut aussi se produire, et les suestadas nous en fournissent un exemple, autour des centres de pressions maximum. En effet, l'air condensé environnant ce centre, s'en éloigne dans toutes les directions ; mais la rotation de la terre imprime à ces masses d'air un mouvement en spirale, caractère de la tempête. Telle est la formation du suestada, mais dans ce cas, comme pour les tempêtes de nos régions, la vitesse de translation annule le plus souvent la vitesse de rotation pendant le parcours du demi-cercle maniable. C'est pourquoi le suestada est ressenti à l'embouchure de la Plata, comme un vent violent du Sud-Est.

CHAPITRE XX.

Pluies.

La distribution des pluies sur la surface de l'océan n'est qu'un corollaire de la distribution des vents. Sur les continents, la configuration des terres influe d'une manière sensible sur la plus ou moins grande quantité d'eau qui tombe sur une région, ainsi que sur la saison pendant laquelle les pluies ont lieu. Dans les espaces maritimes, au contraire, elles ne sont soumises qu'aux fluctuations des courants aériens. Tel vent les apporte, tel autre vent dessèche l'air qui recouvre les nappes marines. Il faut cependant tenir compte de la latitude des régions que l'on considère, car près de l'équateur, l'évaporation étant plus forte, la condensation des vapeurs est plus rapide.

Quant à la distribution des pluies, nous partagerons l'Atlantique en sept zones : la *zone de pluies équinoxiales* située près de l'équateur, les *deux zones sans pluies des alizés*, celles *des pluies demi-périodiques*, dans les parages où s'effectne la descente des contre-alizés, enfin celles *des pluies de toutes saisons*, au-dessus du 45me parallèle.

Dans les régions des calmes équatoriaux, où l'évaporation est immense, les vents alizés versent encore les vapeurs dont ils se sont presque saturés en passant au-dessus des mers tropicales. Ces vapeurs participent à l'ascension générale de l'air dans l'espace, mais arrivées dans les froides régions supérieures, elles se condensent en nuages épais qui se précipitent par tor-

rents sur l'océan. Souvent, après ces pluies diluviennes, les matelots peuvent recueillir l'eau douce, à la surface même de la mer. Ces régions appelées *doldrums*, ont reçu des marins français le nom de *Pot-au-Noir*, et des Anglais celui de *swamp* (marais). Nous les nommerons *zone des pluies équinoxiales*, parce que les grandes précipitations d'eau ont lieu lorsque le soleil, dans sa course, traverse l'équateur.

Cette zone s'étend à peu près sur les parages des calmes équatoriaux. C'est ainsi que suivant les *Cartes Pilotes*, publiées par le Bureau météorologique de Londres, elle se transporte entre le 10me degré latitude Nord et l'équateur, occupant, près de l'Afrique, jusqu'au 12me degré latitude Nord, et, près des côtes d'Amérique, jusqu'au 5me parallèle Sud.

Si l'on compare les côtes d'Amérique et celles d'Afrique, quant à la quantité annuelle de pluies équinoxiales qui y tombe, on remarque que les rivages du Nouveau Monde reçoivent plus d'eau que ceux d'Afrique. Tandis que la Sierra Leone reçoit 2150 millimètres de pluie par année, quantité évidemment énorme, les villes du littoral americain sont encore plus inondées, car à Caracas la moyenne annuelle est de 3875 millimètres, à Paramaribo de 3550, à Cayenne de 3450. On trouve facilement la cause de cette différence, si l'on observe que le vent général, qui souffle de l'Est à l'Ouest par suite de l'union des deux alizés, au large des rives américaines, emporte les nuages des doldrums vers ces rivages, tandis que la mousson de la côte d'Afrique ne lui apporte pas un fort contingent de « nimbus. »

De chaque côté de l'espace exposé aux pluies équinoxiales, s'étend sur la région des alizés une *zone*

sans pluies. Ces vents qui viennent des pôles sont très-secs. En approchant de l'équateur, ils se réchauffent, acquièrent une capacité toujours plus grande pour la vapeur d'eau et s'en chargent sans la laisser se condenser. Par suite, peu de nuages pluvieux se forment au-dessus des parages où soufflent ces courants aériens. Telle est l'opinion de M. Wojeikof, dans son mémoire déjà cité, opinion qu'il appuie du reste de l'examen des *Cartes Pilotes* anglaises. Déjà Dampier avait assuré que dans les parages où les alizés soufflent constamment, les pluies sont très-rares. Cette zone sans pluies s'étend à peu près entre les calmes équatoriaux et les calmes tropicaux dans les deux hémisphères. A l'Est, elle a pour limites le continent africain. A l'Ouest, elle s'arrête, dans l'hémisphère Nord, non loin des Antilles, tandis que dans l'hémisphère Sud elle se termine à la côte brésilienne. La mer des Caraïbes, le golfe du Mexique, les côtes continentales n'en font donc pas partie, mais ont leur saison de pluies.

Comment expliquer cette anomalie ? On observe, en examinant les *Cartes Pilotes*, que, sur les côtes des Antilles, de l'Amérique centrale, du Brésil et de l'Afrique, soufflent des vents particuliers. Les îles du Cap Vert et les rivages africains ressentent la mousson, dont nous avons parlé dans un précédent chapitre. La mer des Antilles est sujette au vent alizé, qui vient du Sud-Est en glissant le long des rives septentrionales de l'Amérique du Sud et qui se charge de nuages pluvieux en passant près des doldrums. Les ports du Brésil sont exposés à une mousson chargée de vapeurs. Du reste, le vent alizé lui-même, peut amener de la pluie. Lorsqu'il souffle sur les montagnes d'une île ou d'un continent, il se refroidit par degrés,

et la condensation des vapeurs peut s'accomplir. On remarque aussi que le vent particulier, qui souffle près d'une côte montagneuse, fait quelquefois place à un calme analogue à ceux de l'équateur : l'air s'élève dans l'espace, les vapeurs se condensent, des nuages se forment, bientôt des torrents de pluie s'en échappent et vont inonder le sol. On voit donc que les îles et les rivages qui bordent la région sans pluies des alizés, doivent recevoir beaucoup d'eau. C'est le cas, en effet[1].

Remarquons encore que les Antilles, les côtes de l'Amérique centrale, le Brésil, de Pernambouc à Rio-de-Janeiro, reçoivent une quantité annuelle d'eau plus grande que les rivages africains situés aux mêmes latitudes. Ce fait peut être attribué à la direction générale des alizés qui, loin de rafraîchir les déserts brûlants de l'Afrique, les dessèchent au contraire et emportent les vapeurs dont ils se chargent au-dessus de l'océan, vers les rives américaines

Dans la zone qui s'étend au delà des régions sans pluies, la saison pluvieuse se transporte alternativement au Nord et au Sud avec le soleil. C'est la *zone des pluies demi-périodiques*, ainsi que la nomme M. A. Guyot[2]. Les contre-alizés supérieurs ont entraîné avec eux, une partie des vapeurs qui se forment à l'é-

[1]
La Nouvelle-Orléans	reçoit	annuellement	1275	mill.	de pluies.
Key-West	»	»	900	»	»
La Havane	»	»	1000	»	»
Vera-Cruz	»	»	4575	»	»
Balize	»	»	1800	»	»
La Guadeloupe	»	»	7300	»	»
Recise	»	»	2650	»	»
Rio-de-Janeiro	»	»	1325	»	»
Ste-Hélène	»	»	1200	»	»

[2] Physical Geography. Londres 1873.

quateur. Peu à peu, pendant leur trajet au-dessus des mers tropicales, elles se refroidissent, se condensent et, lorsque le vent descend des hauteurs atmosphériques où il s'était maintenu jusqu'alors, elles se précipitent en pluies bienfaisantes à la surface de la terre. On sait que cette descente des contre-alizés s'effectue tantôt au Nord, tantôt au Sud, suivant la position du soleil sur l'écliptique. Pendant notre hiver, ce sont les montagnes du Maroc et de l'Algérie, les Canaries et les îles Madères [1], qui arrêtent ces vapeurs, tandis que l'automne et l'hiver sont les saisons des pluies pour les Açores [2] et les rivages espagnols et portugais.

Les vents chauds qui viennent de l'équateur à travers les hautes régions de l'espace s'abaissent particulièrement, nous l'avons vu, dans la partie orientale de chaque océan, tandis que les rivages occidentaux sont plutôt exposés aux vents polaires. L'Amérique n'aura donc pas sa saison des pluies en même temps que l'Afrique et l'Europe. Pendant l'été, les mers de l'hémisphère boréal se réchauffent et le vent polaire, dans son cours au-dessus de l'Océan, se charge de vapeurs qu'il entraîne vers les États-Unis. Arrêtées par les Alleghanis, elles se condensent et se déposent sur les rivages orientaux de l'Union. L'été sera donc la saison des pluies de ces régions.

Si nous continuons, pour la zone des pluies demi-périodiques, notre parallèle entre les côtes orientales

[1] Les îles Madères ne reçoivent qu'un millimètre de pluie en été, tandis que l'hiver y est très-pluvieux.

[2] La quantité annuelle de pluies que reçoit St.-Michel dans les Açores étant de 797 millimètres, il n'y tombe que 19 millimètres d'eau en juillet, tandis qu'en novembre il en tombe 108 et en décembre 106.

et les côtes occidentales de l'Atlantique, nous remarquons qu'il y tombe sensiblement la même quantité de pluies. Tandis que Savannah, Baltimore, New-York, Boston et d'autres ports des États-Unis reçoivent en moyenne 1125 millimètres d'eau par an, il en tombe 797 aux Açores, 1175 à Gibraltar, 900 à Alger, 675 à Lisbonne, 2955 à Coïmbra, 1300 à Bayonne.

Au delà des régions des pluies demi-périodiques s'étend une *zone de pluies de toutes saisons.* Dans ces parages, par suite de la lutte du courant polaire et du courant équatorial, aucun de ces vents ne domine longtemps sur le même espace et les pluies tombent fort irrégulièrement. Disons seulement qu'en automne elles se précipitent avec le plus d'intensité sur les côtes de l'Europe centrale. Ce fait s'explique aisément si l'on considère que, lors des équinoxes, le contre-alizé chaud et humide souffle sur ces plages et vient, surtout en automne, par suite de la diminution subite de la chaleur, répandre en ondées abondantes les nuages qu'il emporte avec lui. En hiver, le vent pluvieux du Sud-Ouest s'arrête au Sud du golfe de Gascogne. En été, on le ressent particulièrement à l'intérieur du continent. Les rivages occidentaux de la Grande-Bretagne reçoivent en moyenne 1000 millimètres de pluie par an, ceux de la France 850 millimètres. Sur les rives norwégiennes il en tombe davantage encore et Bergen, en particulier, a une moyenne annuelle de 2100 millimètres [1]. L'Islande est très-pluvieuse, surtout vers le Sud.

[1] Dans la baie de Douarnenez il tombe par an 1000 mill. de pluie.

A Cherbourg	»	»	830	»	»
A Dieppe	»	»	820	»	»

Remarquons, en terminant ce chapitre, que les côtes du Labrador, du Groënland, toujours exposées aux vents du Nord, reçoivent peu de pluies, et que la comparaison entre ces rivages et ceux de l'Europe, est toute à l'avantage de ces derniers.

CHAPITRE XXI

Mer des Sargasses.

On ne peut décrire l'Atlantique sans dire quelques mots d'une région étrange qu'il recèle. Nous voulons parler de la *mer des Sargasses*. Au sein de l'espace compris entre les Açores, les îles du Cap Vert et les Antilles, on rencontre, sur une grande étendue, des algues flottantes appelées Sargasso par les Portugais. Cette région est peu fréquentée et longtemps elle ne fut pas signalée sur nos cartes. Seuls s'en sont particulièrement occupés, le major Rennel, M. Meyer, Alexandre de Humboldt dans son *Examen critique de*

A Avranches,	il tombe	par	an	870	mill.de	pluie.
A Abbeville	»	»		850	»	»
A Fécamp	»	»		800	»	»
A Ostende	»	»		600	»	»
A Dordrecht	»	»		1040	»	»
A La Haye	»	»		720	»	»
A Amsterdam	»	»		620	»	»
A Cork	»	»		1000	»	»
A Plymouth	»	»		1150	»	»
A Liverpool	»	»		900	»	»
Au cap Land's End	»	»		1100	»	»
Dans le Pays de Galles	»	»		1100	»	»
Dans l'île de Man	»	»		1000	»	»
Dans le Nord-Ouest de l'Écosse	»	»		1100	»	»
A Aalborg	»	»		600	»	»

la Géographie du Nouveau-Continent et dans son *Cosmos*, Arago dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, le capitaine Leps et M. Paul Gaffarel dans le *Bulletin de la Société de Géographie de Paris,* enfin M. Élisée Reclus dans la *Terre*.

Arago, rédigeant des instructions pour les officiers de la *Bonite*, navire chargé de porter des agents consulaires au Chili, au Pérou, aux Philippines, s'exprime ainsi : « Parmi les phénomènes de l'Océan, qui, *malgré leur ancienneté*, peuvent devenir encore l'objet de curieuses recherches, je placerai celui de la mer Herbeuse ou mer de Varech. » « Malgré leur ancienneté, » dit-il, la mer des Sargasses était donc connue dans l'antiquité. En effet[1], les Phéniciens, dont les travaux nous sont connus par les Grecs, parlent de cette région de l'Atlantique. Scylax de Caryande dans son Périple, Aristote, l'auteur anonyme des merveilles, mentionnent les difficultés que ces herbes flottantes offrent à la navigation. Théophraste, dans son *Histoire des plantes*, parle d'algues situées au delà des colonnes d'Hercule et atteignant des proportions gigantesques. Le poète Avienus, à propos du Périple d'Himilcon, raconte que ce Carthaginois trouva, en explorant l'Atlantique, des algues nombreuses, semées sur l'abîme et arrêtant la marche des vaisseaux.

Les navigateurs grecs et romains, moins hardis que les Phéniciens et les Carthaginois, ne poussèrent pas très-loin leurs expéditions maritimes et n'atteignirent jamais la mer des Sargasses. Ils ne connurent cette région que par les traditions phéniciennes.

Pendant le moyen âge, il en fut de même. Les

[1] L'aperçu historique qui va suivre, résume la première partie de l'excellent mémoire de M. Gaffarel.

timides explorateurs ne s'avancent jamais dans l'Océan. La navigation, difficile du reste, se borne au cabotage et à la traversée de la Méditerranée. Cependant, lorsque les Arabes devinrent maitres du Nord de l'Afrique et de l'Espagne, ils s'élancèrent à la découverte et Aboul-Féda raconte qu'Ibn Fatima visita les archipels de l'Océan et rencontra une mer couverte de plantes marines. Les Portugais, sous Henri le Navigateur, traversèrent, avant d'arriver aux îles du cap Vert, une portion de l'Océan couverte d'herbes dont les graines rondes, dirent-ils, ressemblent à des raisins.

Mais ces données sur la mer des Sargasses sont bien imparfaites, et ce fut Colomb qui, le premier, nous apporta des documents quelque peu précis. Le grand navigateur mentionne plusieurs fois, sur son journal de voyage, la rencontre d'herbes qui semblent détachées de la terre, d'algues semblables à de petites branches de pin portant pour fruits des pistaches. Les matelots en étaient très-effrayés et s'attendaient à chaque instant à échouer contre un récif. Après Colomb d'autres voyageurs signalent aussi la mer de Varech. Gonneville en 1503, dans sa campagne sur l'*Espoir*, Jean de Léry, Thevet d'Angoulême en parlent comme d'une chose merveilleuse, d'une prairie belle et verdoyante. Cependant, à mesure que les centres d'affaires prirent naissance en Amérique, les routes qui les rallient à l'Europe, devinrent de plus en plus précises, et les marins ne s'en écartèrent plus. Or ces routes ne sillonnent pas [1], en général, la mer des Sargasses pour différentes causes.

[1] Les chemins maritimes qui rallient les ports de l'Europe aux Antilles traversent la partie la plus pauvre en herbes de la mer de Varech.

D'une part, comme el len'est animée d'aucune circulation, les navigateurs s'en détournaient pour profiter d'un courant maritime ; d'autre part, on craignait de voir sa marche entravée, arrêtée même, par les amas de varechs, répandus à la surface des flots ; enfin la croyance que ces herbes croissaient sur de nombreux écueils, fut aussi un grand épouvantail qui en éloignait les marins. Aussi le souvenir de cette mer s'efface-t-il presque et ne la trouve-t-on mentionnée que dans quelque relation merveilleuse qui étonne les lecteurs, mais qui ne peut être la base d'une étude sérieuse. Dans les temps tout à fait modernes seulement, quelques vaisseaux sondèrent et explorèrent avec soin ces parages inconnus. Nous pouvons mentionner à ce sujet le *Dolphin* dont le capitaine Lee, dans sa campagne de 1851 et 1852, y fit plusieurs fois jeter le plomb sondeur, et le *Méléagre*, commandé par M. Leps qui visita ces régions en 1855.

Les herbes (fucus natans) de la mer des Sargasses appartiennent toutes à un même genre, se divisant d'après M. Poussielgue [1], en plusieurs espèces : le fucus vésiculeux ou craquet, le fucus dentelé ou vrai plat, la laminaire sacrée, le fucus turbinatus ou trompe de mer, le fucus pyrifer ou giganteus et le protococcus atlanticus dont il faut une centaine pour couvrir un centimètre carré. M. Leps, dans sa notice, donne la description suivante de ces varechs : « Ils se composent d'une tige du milieu considérée comme arête principale, excessivement sinueuse et à chaque sinuosité de laquelle se trouve une petite branche toute semblable à la tige principale, quoique moins grande.

[1] Le *Voyage en Floride* de M. Poussielgue a été inséré dans le Tour du Monde, N° 546.

Sur chacune de ces petites branches secondaires se placent des feuilles alternes dont les pieds ne partent pas du même point de la branche. Dans chaque aisselle de ces feuilles se trouve un pédoncule de 1 à 2 centimètres au plus de longueur, droit, faisant un angle intermédiaire entre la tige et la direction de la feuille et portant à son sommet une petite sphère creuse. Ce sont ces petites sphères, contenant chacune un peu d'air, qui servent, je le pense, par leur grand nombre, à soutenir la plante sur l'eau.

« Tous ces varechs se rencontrent par bouquets plus ou moins gros, formés d'un certain nombre de fragments, entrelacés les uns dans les autres et qui, lorsqu'il sont désunis, présentent chacun une longueur de 20 à 50 centimètres et ne peuvent être mieux représentés que par une tige mère sans feuilles qui, à une certaine distance de son extrémité, se bifurque pour former deux nouvelles branches en partie nues à l'endroit où elles se joignent à la première, et qui portent à leur extrémité une quantité plus ou moins grande de feuilles formant deux bouquets. Entre ces deux bouquets se reconnaît très-bien la tige principale sur laquelle sont implantées les deux autres : elle est généralement couverte de concrétions maritimes, et indique à la vue qu'elle flotte depuis longtemps. »

Les varechs considérés seuls sont d'une couleur verte assez pâle ; quand ils sont en agglomérations considérables, ils prennent une teinte rougeâtre.

Rien n'est plus saisissant que l'aspect de ces immenses champs de plantes. Le vent qui souffle, les aligne toujours dans sa direction, malgré les plus fortes vagues, et le matelot qui veille au haut du

grand mât est quelquefois saisi de terreur, lorsqu'il voit aussi loin que sa vue peut s'étendre, ces algues nombreuses couvrir le sombre océan. Tantôt elles se présentent à lui sous la forme de longs serpents d'eau qui suivent le navire, tantôt elles semblent lui signaler le voisinage d'une île ou l'approche d'un récif à fleur d'eau. Ici l'œil n'en distingue que quelques-unes disséminées dans l'immensité, là le navire doit déployer toutes ses voiles et le steamer donner essor à toute sa vapeur pour fendre ces immenses masses herbeuses, et le sillage du vaisseau fait voir, pour un instant, la large trouée qu'il a dû effectuer. Quelquefois les thons ou d'autres habitants des mers traversent ces eaux épaisses en bandes si compactes que le marin vigilant n'a qu'à laisser tomber son filet à la mer pour faire une pêche miraculeuse ; des poissons volants apparaissent au-dessus des flots tranchant vivement sur la couleur rougeâtre des amas d'herbes; des coquillages de toutes sortes, des crevettes, des palémons, des salicoques se présentent le long de ces algues, alors que les feuilles, les tiges, les graines enchevêtrées d'une manière inextricable, ajoutent encore à l'aspect féerique de ce singulier tableau. On comprend facilement la frayeur des premiers compagnons de Colomb, quand, au sein d'une mer n'ayant aucun rapport avec celles qu'ils avaient jusqu'alors rencontrées, ils se virent poussés par le vent alizé qui semblait les inviter à dire, à leur patrie, le dernier adieu.

Comment ces varechs peuvent-ils se trouver en cette région de l'Océan ? Trois hypothèses ont été proposées à ce sujet. Nous allons les examiner successivement.

D'après la première, la mer de Varech n'est que le bassin maritime dans lequel le Gulf-Stream verse sans cesse les plantes qu'il a arrachées aux plages américaines. Voilà l'opinion professée par un grand nombre de savants tels que Pierre Martyr, sir John Furdy, Rennel, Félix Julien. Si l'on examine, en effet, la position de la mer herbeuse sur la carte, on voit qu'elle est confinée au Sud par le courant équatorial, à l'Ouest par les Antilles, au Nord par le Gulf-Stream, à l'Est par une branche de ce courant. Il est donc naturel d'admettre que les herbes que charrie le courant du Golfe, entraînées dans un mouvement rotatoire, viennent, comme corps légers, se grouper au centre du mouvement.

Beaucoup de faits cependant s'élèvent contre cette hypothèse. Il a été constaté que, dans le golfe du Mexique, les algues marines ne se développent que sur les côtes du Honduras, et en quelques points des rivages mexicains. Pourrait-on donc supposer que les quelques varechs arrachés à ces plages, pussent en s'accumulant former l'immense mer des Sargasses, véritable forêt de plantes marines ? Évidemment non. Si ces herbes vont s'ajouter à la grande mer, elles ne constituent qu'un apport extrêmement minime. Écoutons à ce sujet le capitaine Leps : « A mesure, dit-il, qu'on s'éloigne des grandes agglomérations dites proprement mer de varechs, on n'en rencontre plus que des branches isolées qui sont celles qui, ayant pu pénétrer dans le Gulf-Stream, par exemple, deviennent le jouet des courants et des vents particuliers, et sont quelquefois transportées très-loin, même dans la mer des Antilles où, à plusieurs reprises, j'en ai rencontré quelques masses au Sud de

Santo-Domingo, entre autres endroits. J'ai attribué leur présence en ces eaux aux forts vents du Nord, des mois de novembre, décembre et janvier, qui auront détaché quelques parcelles de la mer de Sargasso, au Nord de Saint-Domingue et des débouquements et les auront entraînées au Sud par le canal de la Mona entre Porto-Rico et Saint-Domingue. Une fois dans la mer des Antilles, ces fucus, poussés par les vents d'Est et les courants à l'Ouest, mais ne formant jamais de très-grandes masses, finissent par se séparer et ne paraissent plus qu'isolés dans la mer des Antilles et le golfe du Mexique où je n'en ai rencontré que très-peu ; de sorte que non-seulement je ne pense pas que le golfe du Mexique, à l'aide du courant qui le contourne en partie pour le remonter ensuite par le passage de Bahama, soit la cause de la mer de Varech ; mais je crois, au contraire, que c'est de cette dernière que sortent toutes les plantes de ce genre, que l'on trouve répandues dans les diverses mers qui l'avoisinent. »

Si la mer des Sargasses était formée des herbes apportées par les courants, elle devrait grandir de jour en jour, tandis qu'il n'en est rien. M. Gaffarel pense au contraire, que, depuis l'antiquité, elle a diminué d'étendue, et il invoque, pour le prouver, les autorités de Scylax, de Pindare, d'Aristote, de Strabon, qui s'accordent à dire que, dans l'antiquité, la mer herbeuse effleurait presque les côtes d'Afrique et d'Europe, tandis qu'aujourd'hui, elle ne commence qu'à cent-soixante ou deux cents lieues du cap Blanc.

W. Rosier, prof.

(A suivre.)

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

DE GENÈVE

TOME QUINZIÈME

SECONDE SÉRIE. — TOME II

GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1876

GENÈVE. — IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT.

EXTRAIT

DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ

SESSION 1875-1876

Séance du 26 novembre 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

M. le Président ouvre la séance par quelques paroles de bienvenue à l'occasion de la reprise des travaux de la Société.

En l'absence du bibliothécaire, M. Briquet, le secrétaire M. de Traz lit la liste des dons faits à la Société et des publications périodiques reçues depuis l'interruption des séances au printemps. M. le président ajoute quelques mots au sujet des dons, et attire particulièrement l'attention de la Société sur ceux :

1° De M. le colonel Edmond Favre, d'un beau plan en relief du massif du Mont-Blanc, précieuse acquisition pour la bibliothèque et pour l'ornement de la salle, — et d'une nombreuse collection de feuilles de la grande carte de France de Cassini.

2° De M. Frank de Morsier, de l'ouvrage du Dr Schweinfurth, récemment paru en traduction française : « Au cœur de l'Afrique, voyages et découvertes dans l'Afrique centrale. »

3° De M. Alex. Lombard, du compte rendu du Congrès géographique tenu à Anvers en 1871.

4° De M. le professeur Chaix, d'une brochure dont il est l'auteur : « Quelques mots sur l'hydrographie de l'Orbe. »

M. le Président fait hommage à la Société de quelques ouvrages et brochures qu'il a reçus personnellement à l'occasion de sa participation au Congrès géographique de Paris, l'été passé. (Voir liste des ouvrages reçus.)

M. le Président fait part à la Société d'un legs de 300 fr. qui lui a été fait par l'excellent et regretté membre qu'elle a perdu récemment, M. le général Dufour, et rappelle à cette occasion l'intérêt et le zèle actif que celui-ci lui a toujours témoignés, dès son origine, et la part qu'il a prise à son développement et à ses travaux, en particulier comme membre de sa commission de la bibliothèque.

M. le Président rend compte des travaux qui ont occupé le Bureau de la Société, pendant l'intervalle écoulé depuis sa dernière séance, et qui ont porté principalement sur la correspondance relative au Congrès de Paris. M. le président a eu, ainsi que quelques autres membres de la Société, l'avantage d'y assister, et l'honneur d'en être nommé un des vice-présidents et d'en présider à ce titre une des séances. Un autre objet des travaux du Bureau a été la correspondance échangée avec M. Largeau, reparti pour un nouveau voyage dans le sud du Sahara, et cette fois dans de bien meilleures conditions de succès, ayant maintenant l'appui de la Société de géographie de Paris et celui du ministère de la guerre français. La dernière lettre reçue de M. Largeau, datée de Biskra, annonce qu'il allait quitter cette localité pour entreprendre sa marche vers Ghadamès, et exprime l'espoir de recevoir des marques de l'intérêt et de l'appui financier de la Société de géographie de Genève. M. le président recommande à l'accueil bienveillant des membres de

la Société une liste de souscription que l'on fait circuler séance tenante, en faveur de ce voyageur; l'argent recueilli lui sera envoyé dans le plus bref délai.

Le Président, M. de Beaumont, présente à la Société un compte rendu du Congrès géographique, auquel il a assisté en août dernier à Paris, et de l'exposition qui s'y est tenue à cette occasion. (Voir au Bulletin, nouvelles géographiques, page 210, même livraison.)

Après lui, M. de Saussure, qui a pris part également à ce Congrès, et qui en a été un des secrétaires généraux, en même temps qu'un des experts choisis par le Conseil fédéral pour représenter la Suisse dans le jury international à l'exposition, ajoute quelques renseignements qui servent de complément à ceux que vient de communiquer M. de Beaumont; il propose à la Société de lui présenter dans une de ses prochaines séances, si elle le désire, un compte rendu détaillé de l'exposition, et de l'exposition suisse en particulier, sur laquelle il a réuni des documents officiels, qu'il n'a pas en mains maintenant. (Ce mémoire de M. de Saussure paraîtra dans la livraison prochaine du *Globe*.)

L'exposition suisse a pris et tenu une place honorable dans ce concours international géographique, soit par les matériaux qu'elle y a présentés, soit par le nombre et la nature des récompenses qui lui ont été attribuées; elle était remarquable en effet, au point de vue de la cartologie en particulier, et a été, sous ce rapport, classée de suite au premier rang.

La belle carte topographique du général Dufour entre autres, a obtenu une lettre de distinction; la carte géologique également. Dans le 7e groupe, celui des Clubs Alpins, le Club Alpin suisse, très-modeste quant au nombre d'objets exposés, en comparaison d'autres, n'ayant envoyé que ses propres productions, a obtenu la même récompense.

Parmi les objets qui, en dehors de ceux appartenant à la Suisse, ont particulièrement attiré son attention, M. de Saussure mentionne :

1° Les cartes topographiques, hydrologiques et géologiques de la Scandinavie, contrée où l'altitude d'un très-grand nombre de points d'une part, et l'étendue du pays de l'autre, rendent les travaux longs et difficiles; mais les ingénieurs suédois y ont apporté un zèle et un soin dignes de tout éloge.

2° Les cartes de l'Himalaya, accompagnées de remarquables vues photographiques de grand format, de vues de glaciers entre autres, qui les montrent très-analogues à ceux de nos Alpes, et d'un grand plan en relief, très-bien exécuté de cet imposant massif.

3° Enfin, la grande carte de l'état-major français, qui, assemblée pour la première fois en un seul tout, occupait toute la paroi du fond de la salle des États. M. de Saussure, tout en admirant ce produit remarquable des travaux de tant d'années, signale à son sujet l'inconvénient, d'autant plus sensible par le fait même de son assemblage, de l'emploi de la lumière verticale, d'où résultait une absence complète de ce relief, qui est un des principaux mérites de la carte fédérale suisse, et une teinte trop foncée dans les parties montagneuses. L'avantage de la lumière oblique est si bien admis aujourd'hui que toutes les cartes exposées à Paris, destinées au commerce, ont adopté ce dernier système, à l'exemple de l'état-major suisse. Un grand nombre de celles-ci ont été gravées en Suisse, entre autres chez MM. Mülhaupt père et fils. Ces derniers ont obtenu une lettre de distinction pour celles qu'ils avaient exposées personnellement, et surtout pour l'application d'un nouveau procédé au moyen de la gravure sur cuivre, lequel produit un relief extraordinaire et deviendra certainement d'un emploi général.

M. le Président remercie M. de Saussure de ses communications, et lui exprime le désir d'en entendre la continuation et le complément dans une prochaine séance.

M. le professeur de Laharpe, qui a assisté aussi au Congrès de Paris, ajoute quelques mots sur celui-ci, en particulier sur la question de l'adoption d'un méridien unique et international, qui n'a du reste été qu'effleurée à la fin de la dernière séance. Il avait préparé un mémoire sur le sujet, dont il n'a pu présenter oralement qu'un court résumé, mais qu'il a déposé sur le bureau du Congrès, pour prendre ainsi rang dans les discussions ultérieures pour l'étude de cette importante question, déjà soulevée et traitée une première fois au congrès géographique d'Anvers en 1871, et qui ne manquera pas de revenir sur le tapis dans les congrès futurs. Ce mémoire, dont il lit quelques fragments, émet la proposition de choisir comme méridien central, international, celui de Jérusalem, lequel offrirait entre autres avantages ceux résultant : 1° de sa neutralité, puisqu'il ne soulèverait aucune susceptibilité nationale ; 2° du rapport qui existerait ainsi entre la mesure des méridiens et la supputation des années suivant l'ère chrétienne, et le calendrier tel qu'il est admis par presque toutes les nations d'Europe et d'Amérique. M. le président signale le premier de ces motifs, celui des susceptibilités nationales, comme ayant empêché une prise en considération plus prononcée de cette question du méridien unique, lorsqu'elle avait été abordée déjà au Congrès d'Anvers en 1871, bien plus sérieusement qu'elle ne l'a été à celui de Paris.

Sur une demande de M. Salomon, si le méridien de l'île de Fer, autrefois généralement en usage, n'a pas réuni les suffrages du Congrès, M. le président explique que la proposition de son adoption a bien été faite mais n'a donné lieu à aucune résolution.

M. le professeur Chaix pense que dans une question comme celle-là, il faut considérer avant tout l'utilité pratique qui peut en résulter; or il voit, quant à lui, peu d'inconvénients à la multiplicité des méridiens, dont le public en général s'aperçoit et se plaint peu; les savants seuls auraient l'idée de s'en plaindre, et encore ne le font-ils que modérément. L'élément capital dans la question, c'est de choisir comme premier méridien une localité qui présente l'avantage d'un ensemble d'observations, astronomiques entre autres, en grand nombre, et où il y ait des instruments spéciaux montés à cet effet; c'est là l'avantage éventuel du méridien de Greenwich, qui lui assure une supériorité reconnue, pour les cartes marines en particulier.

Les Américains ont adopté comme premier méridien national pour la plupart de leurs cartes le méridien qui passe par la capitale politique de leur pays, Washington, et qui a pour lui cette condition favorable d'être à 77 degrés juste, sans qu'il y ait de fraction de degré, de celui de Greenwich. Cette simplicité des rapports est aussi une considération à faire entrer en ligne de compte.

M. de Saussure rappelle que l'adoption d'un méridien unique, le même pour tous, entraînerait nécessairement celle d'un changement dans la manière de compter les heures; cette face de la question a été aussi abordée au Congrès, et elle a bien son importance; si, d'un côté, le mode usité actuellement prête certes matière à objections, l'adoption d'un autre présente aussi de grandes difficultés.

M. Humbert pense que l'inconvénient de la multiplicité des méridiens est plus sensible encore pour le public en général que pour les savants, ceux-ci étant toujours à même de faire à volonté les calculs de réduction nécessaires pour ramener les observations d'un premier méridien à un autre, ce que la grande majorité du public s'occupant de géographie ne

fait pas facilement. On a remédié à cet inconvénient en ayant des cartes avec indication simultanée de deux ou trois premiers méridiens, mais il en a vu aussi d'autres où il n'y avait alors aucune indication quelconque à cet égard. Même pour les gens savants en géographie, et pour les voyageurs en particulier, il reste toujours l'inconvénient des calculs à faire et partant des chances d'erreurs possibles, et dans tous les cas de la perte de temps qui en résulte. M. Humbert tient donc pour très-grande l'utilité de l'emploi d'un méridien unique; qu'on prenne celui qu'on voudra, de préférence celui qui a pour lui l'usage le plus général, celui du pays où il se fait le plus de cartes marines; si c'est Greenwich, qu'on adopte Greenwich.

M. Chaix n'a pas entendu se prononcer d'une manière absolue sur la supériorité et sur le choix de l'un ou l'autre méridien; ce qu'il a seulement voulu faire observer c'est que la solution de cette question n'est nullement urgente; qu'on peut continuer à user sans grands inconvénients, à son opinion, comme on l'a fait jusqu'ici, du mode de vivre actuel, chaque pays se servant du méridien qui lui paraît le meilleur, et ayant même le sien propre, si cela lui convient; comme l'ont fait dans ces dernières années les Américains pour le leur à Washington, les Russes pour le leur à Pultava. M. Chaix signale une carte ancienne des États de la maison de Savoie, dressée sur le méridien de Turin.

Séance du 10 décembre 1875.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

A propos de la lecture du procès-verbal de la séance précédente et de la question du méridien unique qui y a été

traitée, M. le président rappelle que dans une séance antérieure de la Société il a proposé l'adoption d'un méridien central passant à peu près par Rome, à 30 degrés juste de l'Ile de Fer, et d'autre part par le milieu du détroit de Behring, séparant ainsi les deux continents d'Asie et d'Amérique. Il n'a pu formuler ni traiter cette proposition, comme il en avait eu le projet, devant le Congrès de Paris.

M. Briquet mentionne une proposition analogue faite aussi dans une des séances de la Société par un autre de ses membres, feu le général Dufour, d'un méridien passant à quelque distance de l'île de Fer.

Ces différentes propositions, parties du sein de la Société de géographie de Genève, avec Rome, Jérusalem, etc., pour objectifs, montrent l'intérêt que cette question d'un méridien unique a toujours rencontré au milieu d'elle.

M. le Président rend compte des travaux du Bureau, et communique à la Société les nouvelles que celui-ci a reçues récemment de M. Largeau, par une lettre datée de Biskra, d'où il se disposait à partir pour son voyage vers le Sud. Il rappelle à cette occasion la souscription ouverte au sein de la Société pour donner à M. Largeau un témoignage effectif de la sympathie et de l'intérêt avec lesquels elle l'accompagne dans son voyage.

M. le Président donne lecture : 1° d'une lettre de M. le professeur Desor, relativement à certains points du voyage de M. Largeau; 2° du D[r] Schweinfurth, président de la Société khédiviale de géographie, récemment fondée au Caire, remerciant de l'envoi des deux dernières livraisons du *Globe*, et témoignant du désir de cette nouvelle Société d'entretenir des relations suivies avec celle de Genève.

M. le Président propose l'admission comme membre effectif de la Société, de M. Rosier, présenté par MM. les professeurs Chaix et de Laharpe.

Présentation des dons reçus par la Société. (Voir la liste à la fin de la présente livraison.)

M. d'Ivernois fait une communication sur le dessin topographique et les divers procédés employés en cartographie.

En soumettant à la Société des spécimens de reproductions topographiques exécutées par lui, M. d'Ivernois fait ressortir l'avantage de l'emploi de teintes exécutées à l'estompe, ou à l'encre de Chine ou à la sépia, qui permet de représenter d'une manière très-satisfaisante les parties rocheuses, une des choses les plus difficiles à rendre en topographie. Ce genre de dessin topographique est beaucoup employé maintenant par l'état-major autrichien. M. d'Ivernois présente, à ce propos, quelques échantillons de cartes autrichiennes. Il insiste avec raison sur ce que, en topographie, ce ne sont pas tant les courbes horizontales qui sont la chose la plus importante, mais les hâchures, les lignes qui indiquent le degré et les changements de pente. M. d'Ivernois donne, quant à lui, la préférence à l'emploi de la lumière verticale, sur celui de la lumière oblique, en y apportant des modifications de détails pour éviter de trop foncer le dessin, lorsqu'on a à représenter des pentes de roches très-escarpées, dans lequel cas la lumière oblique offre, il le reconnaît, des avantages réels et incontestables, ainsi pour la représentation de cratères de volcans (il montre comme exemple une carte d'un volcan de Java).

Le meilleur procédé à employer, suivant lui, serait celui d'un système mixte, qui associerait les deux lumières verticale et oblique; on ferait le premier travail avec la lumière verticale, puis on adoucirait par des teintes graduelles les parties les plus foncées.

A l'appui de son opinion, M. d'Ivernois fait passer encore sous les yeux des membres présents quelques cartes, entre autres un plan de la bataille de Kœniggrætz, dressé par

l'état-major autrichien ; — des cartes marines, où il fait remarquer l'effet défectueux de l'emploi de la lumière oblique pour rendre les pentes, peu élevées généralement, des côtes ; — des feuilles de la grande carte de l'état-major français, dressées avec la lumière verticale ; — une carte du passage de la Gemmi, exécutée par lui.

M. le Président remercie M. d'Ivernois de son intéressante communication ; il partage sa manière de voir relativement à l'usage de la lumière oblique ; il tient celle-ci pour excellente, lorsqu'on est appelé à représenter les pentes éclairées, mais fausse quand il s'agit de rendre des contre-pentes ; elle doit être employée en tous cas avec des tempéraments, en y mettant un certain art; c'était également la manière de voir du général Dufour, et cela a été le procédé suivi par lui dans son travail de la carte fédérale suisse.

M. de Saussure fait observer, à propos des cartes autrichiennes présentées par M. d'Ivernois, le peu de netteté qu'elles offrent dans les parties où il y a des rochers.

M. le professeur Chaix reconnaît que les spécimens produits par M. d'Ivernois parlent en faveur des considérations émises par lui, mais celles-ci demandent un examen plus approfondi. Il ajoute l'observation que l'incertitude qu'on constate au point de vue orographique dans les cartes dressées avec la lumière verticale, existe aussi dans le domaine hydrographique, pour une bonne représentation du système des eaux.

M. Brocher n'admet pas, quant à lui, qu'on puisse employer à la fois et pour une même carte les deux systèmes de lumière, oblique et verticale, mais il y a possibilité à un compromis entre les deux, et c'est le mode qui a été suivi dans la confection de la carte fédérale.

M. de Saussure présente la suite de sa communication sur l'exposition géographique de Paris, en s'attachant sur-

tout à l'exposition suisse, et à la partie cartographique de celle-ci. Il donne lecture du rapport qu'il a été chargé de rédiger comme membre, pour la Suisse, du jury international pour le 3me groupe (cartographie). (Voir ce rapport dans la prochaine livraison.)

Séance du 14 janvier 1876.

Présidence de M. le profr DE LAHARPE, Vice-Président.

M. le professeur de Laharpe, qui remplace au fauteuil M. de Beaumont absent pour quelques semaines, rend compte des travaux qui ont occupé le Bureau depuis la dernière séance. Il communique à la Société les démissions de MM. Martine, Petitpierre et Peschier; il rappelle en quelques mots le zèle et l'activité que ce dernier a mis pendant bien des années au service de la Société, soit comme bibliothécaire, soit par les communications toujours pleines d'intérêt qu'il apportait aux séances, entre autres par des traductions de documents provenant de diverses publications géographiques anglaises.

M. le Président annonce à la Société que le Bureau a reçu de nouvelles communications de M. Largeau datées de El-Oued, et entre autres son journal de voyage, qui sera publié dans le *Globe*. (Voir cette même livraison.)

M. de Morsier fait une communication relative à deux explorations arctiques, faites pour intéresser vivement le public géographique. L'une, actuellement en voie d'exécution, est celle du capitaine Allen Young, commandant la *Pandora*, qui, après avoir touché aux îles Carey, où il doit déposer des lettres pour le capitaine Nares, commandant l'expédition an-

glaise en route pour le pôle Nord, se propose de s'avancer vers l'ouest, en côtoyant probablement les rivages de la terre Boothia Félix, et en suivant la côte septentrionale de l'Amérique, autant qu'il lui sera possible, jusqu'au détroit de Behring. Un des obstacles de la navigation des mers polaires étant levé par la *Pandora*, par le fait que c'est un vapeur, il compte, pour écarter celui du manque de combustible, sur les grands dépôts de bois flottés apportés et accumulés par les courants sur les côtes. Le capitaine Young se flatte d'effectuer le passage dans une seule saison.

L'autre communication de M. de Morsier, extraite des « Mittheilungen » du Dr Petermann, livraison XII de 1875, est relative au voyage du professeur Nordenskiöld, arrivé heureusement à Saint-Pétersbourg, après avoir traversé par terre toute une portion de la Sibérie depuis le fleuve Yenisseï, où un vapeur l'avait transporté. M. de Morsier s'en réfère au rapport même du voyageur qui paraîtra prochainement, ainsi que celui du capitaine de ce vaisseau sur son retour par les eaux de la Nouvelle-Zemble, et en particulier sur ses observations dans la mer de Kara qu'il avait mission d'explorer.

Sur la demande du Président, M. de Morsier tiendra la Société au courant de la marche ultérieure de ces deux expéditions arctiques.

M. le Président ajoute que les rapports publiés jusqu'ici du professeur Nordenskiöld ont fait connaître ce fait remarquable de la grande fertilité de certaines parties de ces contrées septentrionales de la Sibérie, qui permet d'en attendre des résultats favorables au point de vue de l'établissement de populations.

M. le professeur de Laharpe, avant de faire sa communication annoncée à l'ordre du jour, sur le récent voyage de Stanley aux lacs Victoria et Albert, donne la parole à M. le professeur Chaix sur le même sujet.

M. Chaix présente à la Société une carte dressée par lui, d'après diverses données, de la région visitée par ce voyageur, en la comparant soit à celle envoyée par ce dernier et publiée par le *Geographical Magazine*, soit à celle donnée par le D[r] Petermann dans ses « Mittheilungen. » D'après la carte de Stanley, le lac Victoria aurait une plus grande étendue, surtout du côté du sud, et sa longitude serait aussi en tout reportée un peu plus à l'est qu'on ne l'avait admis jusqu'ici. Stanley étant muni d'instruments spéciaux, a pu faire quelques observations, astronomiques entre autres, et prendre quelques mesures de distance, ce que ses devanciers, et Speke en particulier, n'avaient pu faire; mais celui-ci s'est montré doué d'une perspicacité et d'une intuition géographiques remarquables, puisque ses conjectures se sont vues presque toutes vérifiées et confirmées par les travaux de Stanley.

Ce dernier a tout particulièrement exploré la côte orientale du lac; il l'a trouvée presque partout très-découpée et dentelée, et présentant de nombreuses îles plus ou moins distantes du rivage. Il a aperçu plusieurs montagnes dans le lointain. La contrée, dès les rives du lac, offre un caractère généralement montagneux, très-varié d'aspect et de végétation. En résumé, pour ce qu'on en connaît jusqu'à présent, les résultats de cette exploration sont très-encourageants, et les nouvelles impatiemment attendues de sa continuation offriront un très-grand intérêt. Dans sa dernière lettre, Stanley annonce son intention de traverser la presqu'île Uganda, en transportant à dos d'homme son petit vapeur, *Alice*, jusqu'au bord de l'Albert-Nyanza, et d'explorer alors, avec lui, ce dernier lac.

Il ressort de la lecture des lettres de Stanley cette impression que l'opinion de Speke était exacte, quand il considérait l'Albert-Nyanza comme le réservoir principal des eaux de

cette région, et celui qui alimente le Nil Blanc, malgré le petit nombre de ses tributaires et la faiblesse relative de l'émissaire qui en sort. Stanley a découvert un tributaire qui, sans être considérable, l'est beaucoup plus que tous ceux qu'on avait constatés avant lui, et que le Kitangulé entre autres, et qui pourrait bien être considéré comme la véritable origine du Nil. M. Chaix émet à ce propos l'opinion qu'il faut renoncer à l'idée de trouver pour celle-ci un fleuve considérable ; du reste, le volume des eaux du Nil, même assez avant sur son parcours, est faible, en proportion surtout de la célébrité dont ce fleuve jouit dès les temps anciens; il ne dépasse pas 1000 pieds cubes d'eau par seconde aux plus grandes eaux, tandis que celui du Gange est bien plus considérable, celui du fleuve des Amazones de cinq fois autant, celui du Mississipi de 28,000 pieds cubes par seconde. Ce volume d'eau, relativement faible du Nil, s'explique facilement, suivant M. Chaix, par le fait que les vents alizés, qui seuls donnent lieu à la formation d'une grande quantité d'eau, arrêtés par les hauts plateaux du pays des Gallas et du Choa, qui se dressent à une certaine distance de la côte, offrant des sommets d'une altitude qui va jusqu'à 11,000 pieds, n'apportent pas, jusque dans l'intérieur, les vapeurs dont ils sont chargés; aussi tous les tributaires du Nil, et le Nil lui-même, comme cela a été constaté au moyen des barrages exécutés à Gondokoro, ont-ils très-peu d'eau.

M. de Morsier mentionne comme étant en contradiction avec l'assertion de M. le professeur Chaix, quant au débit peu considérable de l'émissaire de l'Albert-Nyanza, le fait qu'il a lu quelque part, que la rivière Sommerset, cet émissaire, présenterait, à la sortie du lac, un assez fort volume d'eau pour en permettre l'accès à d'assez grands navires.

M. le professeur de Laharpe fait ressortir l'importance de l'exploration effectuée par Stanley, qui a éclairci plusieurs

points restés obscurs jusqu'ici de la géographie de la région visitée par lui. Il a accompli la circumnavigation des trois quarts du pourtour du lac Victoria, et a consacré 58 jours au relevé de ses côtes; grâce à son énergie et à sa persévérance il a pu mener à bonne fin ce travail, malgré de nombreux obstacles provenant soit du climat, qui a coûté la vie à quelques-uns de ses compagnons, entre autres au lieutenant Baker et à M. Pococke, soit des dispositions hostiles de plusieurs des peuplades indigènes auxquelles il dut même en plus d'une occasion livrer combat; une fois entre autres, ce ne fut qu'après trois jours de lutte, après leur avoir tué 21 hommes, et avoir dû brûler plusieurs de leurs villages avec leurs récoltes, qu'il vint à bout de s'en débarrasser.

Quant à l'aspect même du lac, Stanley a constaté que ces rives sont très-accidentées et dentelées, qu'il renferme un grand nombre d'îles, dont on avait pris d'abord plusieurs pour des presqu'îles, reliées à la côte par des isthmes peu élevés; il est du reste possible que le niveau du lac, comme pour d'autres lacs des mêmes régions équatoriales, varie avec les saisons. Les émissaires en descendent assez rapidement, offrant de nombreuses cataractes. M. de Laharpe donne lecture d'une partie du journal même de Stanley, qu'il a traduit de l'anglais.

Séance du 28 janvier 1876.

Présidence de M. le professeur DE LAHARPE, Vice-Président.

M. le Président fait part à la Société de deux pertes qu'elle a faites en dernier lieu dans la personne de M. Peschier, un de ses plus anciens membres, et pendant plusieurs années

son bibliothécaire, dont le zèle et les services ont été appréciés de tous, et de M. le professeur Adolphe Pictet qui, devenu membre honoraire de la Société, depuis qu'une fâcheuse infirmité ne lui permettait plus d'assister comme membre actif à ses séances, lui avait toujours conservé un bienveillant intérêt.

M. le Président mentionne aussi la mort récente, à Paris, de M. le professeur Mohl, l'éminent orientaliste, président de la Société Asiatique, avec laquelle notre Société entretient d'anciens et excellents rapports.

La Société a reçu le diplôme de membre du Congrès des Orientalistes, accordé à la suite de la réunion que celui-ci a tenue en septembre dernier à Saint-Étienne. Ce diplôme est accompagné d'un insigne portant les armes de la ville de Saint-Étienne brodées sur soie, qui a été remis à tous les membres du dit Congrès.

M. le Président présente à la Société M. Maguin, venu de Paris à Genève, avec une mission du ministère français de l'instruction publique pour étudier nos écoles, et qui a bien voulu venir assister à la séance.

M. le Président donne lecture du journal envoyé à la Société par M. Largeau du commencement de son voyage dans le Sahara, dans lequel il décrit avec détails la route suivie par lui de Biskra à El Oued, les oasis qu'il a rencontrées, marquées presque toutes par de nombreux puits creusés par les indigènes. M. Largeau donne, en terminant, une description de la ville d'El-Oued, d'où il écrit, et un récit de l'excellente réception qui lui a été faite par le Khalifa, comme il l'a du reste trouvée telle dans tout son voyage.

M. Alexandre Lombard communique à la Société une notice sur les Touaregs, accompagnée de photographies de personnages de cette contrée, qui lui ont été envoyées d'Alger par son fils, membre effectif de notre Société. Ce

sont celles de cinq Touaregs, qui, faits prisonniers dans une expédition tentée par leur tribu contre une tribu Mzabite sous le protectorat de la France, ont séjourné dernièrement à Alger, où ils ont été les objets de l'étude et de la curiosité de la population.

M. Lombard entre à ce propos dans quelques considérations ethnologiques sur les Touaregs, sur les diverses conjectures auxquelles a donné lieu la question de leur origine; ils paraissent former une race à part, distincte des populations environnantes, et dans laquelle on peut constater d'une manière évidente le mélange des deux éléments cananéen et caucasique; ne pourrait-on pas voir dans ces tribus des descendants de populations aryennes réfugiées dans les hauts plateaux sahariens, ou bien des Hycsos, émigrés là après avoir été chassés de l'Égypte? M. E. Reclus oppose à cette dernière conjecture l'opinion de la plupart des anthropologistes français, qui n'admettent pas cette analogie avec le type attribué aux Hycsos. (Consulter les Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris.)

M. Lombard donne quelques détails sur les mœurs et les habitudes de ce peuple; ce sont des populations de leur nature très-pillardes, pour la plupart animées de dispositions méfiantes et hostiles à l'égard de tout ce qui est étranger; on peut cependant entretenir avec elles un peu de commerce d'échange.

M. Lombard lit à ce sujet quelques pages, extraites soit du livre du général Daumas sur l'Algérie, soit d'une notice sur l'origine des Berbers, soit enfin du IVme livre d'Hérodote.

Sur une observation de M. de Morsier, relative au *méhari*, l'animal de transport par excellence chez ces peuples du désert, et aux analogies ou différences qui existent entre celui du Sahara et celui qu'on trouve remplissant la même mis-

sion chez les habitants des steppes du Turkestan, une discussion s'engage à ce sujet, à laquelle prennent part M. Élisée Reclus, M. le professeur de Laharpe, M. le professeur Hornung, qui rappelle en outre sur le sujet en général des populations Touaregs et des contrées qu'elles habitent, l'ouvrage de M. Henri Duveyrier, qui fournit de nombreux et précieux renseignements à cet égard ; il mentionne entre autres un passage où l'auteur signale l'existence chez ces tribus du droit maternel, et du fait assez particulier entre autres que là c'est la femme qui détermine le nom de famille.

Séance du 11 février 1876.

Présidence de M. le professeur DE LAHARPE, vice-président.

Après la lecture du procès-verbal, M. de Laharpe, au nom du Bureau, propose de nommer membres honoraires :

MM. H. Rawlinson, président de la Société royale de géographie de Londres;
» P. de Séménoff, président de la Société impériale de géographie de Russie;
» Dr de Hochstetter, président de la Société impériale et royale de géographie de Vienne;
» Baron de Richthofen, président de la Société de géographie de Berlin;
» Dr Schweinfurth, président de la Société khédiviale de géographie, au Caire;
» l'amiral La Roncière Le Nourry, président de la Société de géographie de Paris et du Congrès géographique de 1875;
» le professeur de Quatrefages, président de la commission centrale de la Société de géographie de Paris;

MM. le chevalier Correnti, président de la Société géographique italienne;

» Dr Hunfalvy, président de la Société de géographie de Buda-Pesth;

» Prof. Veth, président de la Société de géographie d'Amsterdam;

» Baron Reille, commissaire général du Congrès de Paris de 1875.

» Delesse, ingénieur.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Briquet recommande d'entrer en rapports plus intimes avec la Société de géographie de Lyon, qui travaille beaucoup et qui échange ses publications avec nous.

La Société a reçu de l'Université royale norwégienne, de Christiania :

Un volume, en français, sur la statistique de la Norwége, et en norwégien : 1° Fragments de statistique de population de 1664-1666.

2° Exposition de niveaux au-dessus de la mer actuelle, et documents météorologiques avec cartes.

3° Flore norwégienne, et géographie botanique, texte et atlas, avec illustrations d'espèces végétales.

M. de Saussure donne lecture de la suite de son rapport sur la cartographie suisse à l'exposition de Paris; cette partie du rapport traite des cartes d'enseignement et de vulgarisation. — (Ce rapport paraîtra dans la prochaine livraison du *Globe.*)

M. le professeur de Laharpe continue la lecture de la correspondance de Stanley qui poursuit sa marche vers le lac Victoria-Nyanza. Tout autour de ce lac s'étendent à perte de vue des plaines très-peu élevées au-dessus du niveau des eaux. Dans les années pluvieuses le lac pourrait s'étendre beaucoup plus; les plaines étant alors inondées, les promon-

toires formeraient des îles. Il en résulterait que les cartes renfermeraient moins d'erreurs qu'on ne le pense généralement. Stanley et ses compagnons font une revue des côtes, en se dirigeant d'abord vers le nord; il répète deux fois par jour des observations sur la latitude et la longitude. Il relève le tracé des courbes, des anses, des caps, des criques, et envoie sa carte telle quelle; si elle renferme des erreurs, celles-ci seront rectifiées par les autorités compétentes.

M. le professeur Chaix cite, à l'appui de l'idée énoncée ci-dessus, les changements de configuration survenus dans le lac Tchad. Benham raconte qu'ayant été adjoint à une expédition militaire, il fut attaqué par les insulaires à l'extrémité sud-est du lac, qui ressemblait à un archipel. Dès lors, Benham a revu les lieux, et les îles avaient disparu. Quant au lac Nyanza, les eaux très-basses des côtes font obstacle à l'exploration de certaines régions qu'elles rendent insalubres.

Séance du 25 février 1876.

Présidence de M. le professeur DE LAHARPE, Vice-Président.

M. de Laharpe fait part à la Société du succès obtenu par M. de Beaumont, son Président, à une récente séance de la Société géographique italienne, à Rome, dans laquelle il a présenté et développé sa proposition du choix d'un nouveau méridien central et international, passant par le détroit de Behring d'une part, et de l'autre dans le proche voisinage de Rome. Cette proposition a été l'objet d'une attention sympathique et d'une discussion sérieuse de la part de la Société italienne.

M. le professeur Chaix fait une communication à la Société

sur les opérations géodésiques des ingénieurs français dans la région des chotts algériens, et sur le projet du capitaine Roudaire en particulier, pour la création d'une mer intérieure dans cette partie du Sahara, en y faisant pénétrer les eaux de la Méditerranée, travail qui aurait le double but de faciliter les communications commerciales avec l'intérieur et de modifier les conditions de climat et de fertilité de cette région.

L'existence d'un certain nombre de dépressions du sol au-dessous du niveau de la mer, dans les parties nord du continent africain, est chose reconnue; ainsi les lacs de natron, à l'ouest du Delta égyptien, en sont un exemple; le même fait peut très-bien se présenter également dans la région au sud de l'Algérie. Le soin de la vérifier a été confié à une commission nommée en 1874, et composée d'un certain nombre d'ingénieurs français, sous la direction du capitaine Roudaire et de M. Henri Duveyrier, que la connaissance personnelle qu'il a acquise de ces contrées rend très-expert en pareilles matières; il leur a été adjoint quelques officiers et des soldats de l'armée d'Afrique pour exécuter les travaux nécessaires. Cette expédition a commencé ses opérations par l'étude du chott Melg'hir et de ses environs. Ce dernier est suivi dans la direction du golfe de Gabès par deux autres chotts plus petits qui feront l'objet également des études de la mission. Celle-ci a constaté la succession alternative mais très-irrégulière de parties plus basses et de parties plus élevées que le niveau de la mer, et est arrivée à déterminer ainsi une ligne O, passant par tous les points situés à ce même niveau. Elle s'est livrée pendant quatre mois et demi à un travail très-actif, et qui a été rude parfois et entravé par de sérieuses difficultés, résultant principalement du défaut d'approvisionnement d'eau pour gens et bêtes. Elle a établi une triangulation en prenant sa base aux Monts-

Aurès; elle a fixé la position de 43 stations, pris la latitude de 23 et la longitude de 13. Elle a déterminé une certaine zone de terrains submersibles, présentant des dépressions de 5 à 27 mètres au-dessous du niveau de la Méditerranée; un seuil de 5 à 6 mètres seulement sépare le chott Melg'hir du chott Garbah qui le suit. Suivant l'opinion de M. Chaix, l'étendue de la surface submersible est peu considérable, elle serait au plus de 4000 kilomètres carrés pour le chott Melg'hir et de 6000 kilomètres carrés pour tous les autres chotts réunis; elle est limitée du côté de l'ouest par les bords, assez escarpés de ce côté, du chott Melg'hir (c'est là qu'il présente ses plus grandes profondeurs), circonstance due à l'action des vents dominants, tandis que le côté nord est une plaine en pente douce et peu accentuée, formée de terrains d'alluvion provenant des Monts-Aurès. Vu cette étendue restreinte probable des parties submersibles, l'importance des résultats qu'on obtiendrait des travaux projetés serait peu en rapport avec la difficulté de ceux-ci et la dépense qu'ils nécessiteraient; la navigation y serait presque partout difficile; et quant à l'influence sur le climat, elle serait plutôt désavantageuse et destructive par suite de la grande évaporation et de l'augmentation de salure, qui nuirait certainement à la végétation et à l'habitation de la contrée, et éloignerait les maisons et villages existants au lieu d'en accroître le nombre.

De ces diverses observations, M. Chaix conclut que ce projet de création d'une mer intérieure en utilisant les chotts est une entreprise qui n'aboutira pas.

M. Élisée Reclus appuie cette opinion négative en signalant les observations recueillies par l'expédition italienne envoyée, sous la direction du marquis Antinori, pour étudier l'isthme de Gabès à ce même point de vue d'un percement. Celle-ci constata que le niveau du chott le plus voisin de la Méditerranée est de 51 mètres au-dessus de la mer, et que la

pente est presque partout descendante de l'ouest à l'est. M. Reclus rappelle que déjà avant le projet du capitaine Roudaire, qui se présente dans des conditions sérieuses, s'appuyant sur des mesures positives et prises avec beaucoup de soin, et ayant en outre le patronage du gouvernement français, il y en a eu un autre, qui a soulevé le premier la question en 1869, dû à M. Georges Lavigne.

M. le professeur de Laharpe donne ensuite lecture des extraits, faits et groupés par lui, d'une correspondance de M. Léonce Pictet pendant son séjour au Costa-Rica et au Nicaragua. (Ce travail a été publié dans une des livraisons du *Globe.*)

M. Pictet, présent à la séance, ajoute quelques mots sur les travaux qui ont été exécutés pour l'établissement du chemin de fer à travers l'isthme pendant les derniers mois de son séjour dans le pays et depuis qu'il l'a quitté; cela se réduit à peu de chose, malgré les efforts, plus apparents que réels, qui ont été faits et les 15 à 16 millions qui y ont été dépensés; mais une fois engagée, le gouvernement ne peut plus laisser cette entreprise inachevée et a dû la poursuivre.

Séance du 10 mars 1876.

Présidence de M. le professeur DE LAHARPE, Vice-Président.

Après la lecture du procès-verbal, M. de Laharpe donne communication de deux lettres de M. de Beaumont, et d'une traduction d'un article du *Diritto italien* sur l'accueil fait à notre Président par la Société de géographie italienne, qui s'est réunie le 17 février, en conférence extraordinaire, pour entendre M. de Beaumont développer la proposition d'un

premier méridien. La séance était présidée par M. Correnti qui, après un juste tribut de regrets à M. le chevalier Masi, récemment décédé, donna la parole à M. de Beaumont. Celui-ci exposa comment, tandis qu'il est toujours facile de se représenter à quel point d'un parallèle se trouve située une localité quelconque de la terre, la même facilité n'existe nullement en ce qui concerne les méridiens.

L'équateur unique, à partir duquel se comptent les parallèles, imprime aux latitudes une uniformité certaine, également acceptée de toutes les nations, tandis que l'indication des longitudes varie sans cesse, parce que chaque nation les compte d'après un méridien différent. Il y a celui de l'Ile de Fer, le plus ancien, et toujours suivi par les Allemands, quoique beaucoup d'entre eux préfèrent aujourd'hui le méridien de Berlin; celui de Paris, en faveur duquel plaident un bon nombre d'observations et d'études; celui de Greenwich, d'après lequel sont dressées toutes les cartes nautiques anglaises, et sont déterminées à peu près toutes les positions sur les océans; celui de Saint-Pétersbourg, fréquemment employé par les Russes.

Pour remédier à une si grande diversité, et introduire à l'égard du méridien l'uniformité de notation déjà opérée par l'adoption du mètre, et poursuivie encore dans l'unification monétaire, il a été proposé divers premiers méridiens choisis de manière à ne pas réveiller des susceptibilités nationales. M. de Beaumont a rappelé les études et les propositions du Congrès d'Anvers, et il a fait remarquer, par suite de quelles circonstances, au Congrès de Paris, la question d'un méridien initial n'a obtenu que peu d'attention. Il a mentionné les idées de Struve, et celles d'un membre de la Société de Genève qui a proposé le méridien de Jérusalem, puis il a énuméré les raisons de ceux qui soutiennent de préférence des méridiens plus usités.

Il y aurait cependant de grands avantages à adopter un premier méridien commun; les études géographiques en deviendraient plus simples et plus claires, les calculs plus faciles, non-seulement pour les capitales et les localités plus connues, mais aussi pour tous les points géographiques importants; même des collisions maritimes et autres sinistres seraient plus faciles à éviter, si toutes les nations, comptant d'un méridien unique, désignaient toutes les positions d'une manière uniforme, tant pour la longitude que pour la latitude.

M. de Beaumont pense que le méridien le mieux adapté à l'usage de toutes les nations, et le mieux choisi pour éviter de froisser toute susceptibilité, est celui qui passe par le détroit de Behring, et qui, dans notre hémisphère, traverserait la campagne de Rome et passerait par Venise, et à peu de distance de Copenhague, d'une part coupant les côtes de l'Afrique sur quatre points différents et de l'autre se prolongeant sur le Spitzberg. Enfin il montre les avantages nombreux, spécialement graphiques, de ce méridien, et il en recommande l'étude.

D'unanimes applaudissements ont témoigné de l'intérêt pris par toute l'assemblée à cet exposé. Une discussion s'est ouverte dans laquelle le Président Correnti et le général Menabrea ont pris la parole. Ce dernier trouve la proposition de M. de Beaumont digne de toute considération, toutefois il fait ses réserves sur ce point : que le nouveau méridien proposé ne passe pas par des points fixes, où il pût se faire des observations astronomiques faciles et continues. Il rappelle combien il serait nécessaire de fixer un point de départ pour toutes les opérations géodésiques, et attire l'attention sur ce point : que la détermination des méridiens doit être non-seulement *fixe*, mais encore *continue*, à cause des variations de la verticale.

M. de Beaumont a fait observer que le méridien qu'il propose se trouve exactement à 30°, c'est-à-dire à la distance de deux heures juste du méridien de l'Ile de Fer, ce qui assure une grande facilité de calcul, et donne un moyen très-simple d'utiliser les observations faites antérieurement.

Le Président Correnti a rappelé une autre conférence precédemment tenue dans le sein de la Société italienne sur le même sujet, et mentionne de nouveau la proposition faite, il y a deux ans, par le professeur G. Bellaviti, de choisir pour premier méridien celui qui passe exactement par Rome. Il a donné les études déjà faites sur ce méridien par Padula et par Secchi, et rappelle toutes les difficultés opposées dans le Congrès d'Anvers à ceux qui demandaient qu'on abandonnât le méridien de Greenwich en faveur duquel ce Congrès se prononça quant aux cartes nautiques.

A la fin de la séance, le Président exprime à M. de Beaumont toute la reconnaissance de la Société italienne pour sa belle et intéressante communication.

Par une lettre précédemment reçue, M. de Beaumont fait remarquer que l'article du règlement, d'après lequel les membres correspondants reçoivent gratuitement le *Globe*, est bon pour ceux qui ont fait des dons, mais ne l'est pas pour ceux qui n'ont rien envoyé dans l'année, ni pour la publication ni pour la bibliothèque.

Après délibération, la modification à apporter au règlement est renvoyée au Bureau pour rédaction.

M. Faure lit ensuite une communication sur la distribution des vents, traduite d'un ouvrage de M. Arnold Guyot, qui, après avoir enseigné avec éclat à l'ancienne Académie de Neuchâtel, a rejoint en Amérique ses collègues Agassiz, Matile et Lesquereux; professeur aujourd'hui à l'Université de Princetown, M. Guyot a donné à Boston, en anglais, des conférences, réunies en un volume intitulé : *The earth and the*

man ; elles ont pour objet la géographie physique comparée, et ses rapports avec l'histoire de l'humanité. Dans l'étude de la distribution des vents, M. Guyot trouve la cause de tous les vents dans la différence de température; puis il expose la théorie des vents généraux, celles des vents des régions tropicales, des vents de l'océan Pacifique et de l'Atlantique, des moussons de l'océan Indien, des vents des régions tempérées, les deux courants généraux, le vent alizé ou vent équatorial et les courants polaires, les conflits des deux vents et les vents variables, le déplacement latéral des courants, leur influence sur la température, sur les productions du sol et sur le commerce, enfin la loi sur la rotation des vents.

M. Hornung attire l'attention sur deux vents locaux, dont l'un règne tous les soirs sur le pont de Montreux, et l'autre, la Vaudaire, doit venir de la vallée du Rhône. Il y en a un qui souffle régulièrement dans la plaine de Bière.

M. de Laharpe se souvient d'avoir vu, de la Dent de Jaman, tout le canton de Vaud couvert de nuages, au-dessus desquels s'élevaient les montagnes de la Savoie; bientôt se formèrent, à la surface de cet océan de vapeurs, des colonnes semblables à de la fumée sortant d'une cheminée, puis, sous l'influence de la chaleur, tous les nuages d'en bas montèrent dans la région supérieure.

M. Faure signale le phénomène que l'on remarque souvent, vers le soir, en traversant le plateau des Tranchées, dont l'air chauffé par le soleil de l'après-midi monte dans les couches supérieures, tandis que la brise du lac se fait sentir dans les couches inférieures. Il mentionne encore comme vent local le Joran, qui d'ordinaire règne sur le lac de Neuchâtel le soir des jours où, sous l'action des rayons du soleil, l'air de la plaine échauffé s'élève, tandis que celui des crêtes du Jura, beaucoup plus froid, se précipite des hauteurs en

rasant les pentes de Chaumont, et court ensuite à la surface du lac où souvent il cause des désastres.

M. de Laharpe donne ensuite lecture d'un extrait de voyage dans les hautes régions de l'Himalaya, par le fils du missionnaire Wilson. Ce voyageur indique d'abord l'état des nombreuses routes qui, de Simla, tendent, dans toutes les directions, vers l'Himalaya. Puis il raconte son voyage de l'Inde au Thibet, à Narkanda, à Pangaï, par une série de vallées d'une hauteur moyenne de 12,000 pieds, séparées par des cols de 18,000 pieds. Le climat en est fortifiant, la nature sauvage mais sublime. L'état des lieux oblige à faire transporter tout, souvent même sa propre personne. La tente du voyageur doit être de dimensions très-exiguës, à cause des pentes, et pour pouvoir être dressée sur des surfaces étroites, au bord des précipices. Le cheval ne peut pas passer sur les ponts de cordes, et dès lors il ne peut servir de monture. Le mode de locomotion est périlleux, le véhicule de bambou, nommé *dandy*, permettant aux porteurs de heurter le voyageur contre les parois des rochers. A Narkanda, M. Wilson jouit d'une vue magnifique sur les glaciers. La vallée du Setledje est sombre et brûlante; c'est le val de l'ombre de la mort, dominé par des pics de 20,000 pieds de hauteur, avec des gorges de plusieurs mille pieds de profondeur. Elle n'en renferme pas moins des beautés de végétation inconnues chez nous; le *cedrus deodara*, en particulier, qui repose sur une mince couche de terre végétale, n'a pas moins de 40 pieds de tour à sa base, et s'élève à une hauteur de 200 pieds.

M. de Laharpe promet pour une autre fois la suite de cette communication, et la séance est levée.

Séance du 24 mars 1876.

Présidence de M. de Laharpe, Vice-Président.

Après la lecture du procès-verbal, il est décidé de surseoir, jusqu'au retour de M. de Beaumont, pour la modification à apporter au règlement relativement à l'envoi du *Globe* aux membres correspondants.

L'ordre du jour appelle ensuite une communication de M. le professeur Rosier sur l'océan Atlantique au point de vue historique, géographique et commercial. Il commence par l'histoire de la navigation dans l'Atlantique, à partir des Phéniciens jusqu'aux voyages de Christophe Colomb, l'océan étant, dès cette époque, traversé dans toutes les directions. Puis il passe aux travaux entrepris pour l'étude du sol recouvert par l'Océan. (Voir aux *Mémoires*.)

La séance est levée.

Séance du 7 avril 1876.

Présidence de M. de Laharpe, Vice-Président.

Après la lecture du procès-verbal, le Bureau présente, comme membre de la Société, M. Auguste Meylan, qui est admis à l'unanimité.

Ensuite M. le professeur Chaix fait une communication sur des antiquités phéniciennes de l'île de Gozzo, en particulier sur la Torre del Giganto. Sur un plateau entouré de vallons, dans une solitude tranquille, se trouvént les restes d'un temple, phénicien de style et de matériaux; ce sont des blocs entassés, sans ciment pour les relier ensemble; le ciseau ne les a pas touchés; ils ont encore 14 pieds

de hauteur. L'on voit encore les entrées de deux temples distincts mais conjugués ; à droite et à gauche sont des trous circulaires produits par des tourillons, comme on en voit à la porte de Gadara, au tombeau des rois; dans l'Hedjas les portes étaient en pierre, et roulaient sur des gonds en pierre. Celles du temple de Gozzo devaient s'ouvrir et se fermer à bascule, à mi-hauteur; les portes manquent, mais les montants de droite et de gauche sont encore là. Au delà de l'entrée se trouvent à droite et à gauche des chapelles, de forme circulaire, avec une pierre de forme primitive dressée, un véritable cabire. En Sardaigne, les cabires étaient représentés par une borne plantée verticalement et sous forme de statue. A la cité Vallette se trouvent encore sept de ces cabires, statues massives, ventrues, à gros bras. Le passage central subit un rétrécissement, et conduit à une seconde porte, qui a aussi ses montants, avec les trous des gonds, mais la porte a également disparu. Viennent encore une chapelle circulaire à droite, et une à gauche; enfin une cinquième chapelle, avec une pierre de grande dimension, carrée, un véritable autel. Les deux temples sont semblables.

M. le professeur Rosier donne la suite de son mémoire sur l'Atlantique ; appareils employés pour les sondages ; profondeurs diverses, température, salinité, courants de l'océan. (Voir aux *Mémoires*.)

M. le professeur Chaix signale les difficultés de l'étude des courants, qui est encore dans son enfance ; pour l'Atlantique elle est plus avancée. L'influence du Gulfstream sur le climat de l'Angleterre est incontestable, le gazon y pousse en hiver, les troupeaux ne sont pas retirés. Sans le soleil, la température demeure égale par suite de l'abondance du calorique fourni en permanence par le courant. Toute l'histoire de la navigation depuis Colomb atteste l'importance de ce courant.

Le voyage pour se rendre en Amérique, de Cadix aux Antilles, est facile; la retour l'est beaucoup moins.

M. Rochette demande si la température de la Normandie, qui permet d'avoir des figuiers à Saint-Malo, et celle de la Vendée, où les magnolias prospèrent à Nantes, peuvent être attribuées au Gulfstream. M. le professeur Chaix pense que les masses fluides étant beaucoup moins divisibles qu'on ne le croit, et la masse du Gulfstream étant supérieure pour la température à l'air ambiant, l'Europe utilise tout le calorique du courant.

M. Briquet fait remarquer que, d'après les rapports de Petermann, les expéditions des Norwégiens entre le Spitzberg et la Nouvelle-Zemble ont attesté la présence dans ces régions de crustacés d'une zone chaude. Les pêcheries norwégiennes y sont généralement fructueuses; celles des Russes, à l'est de la Nouvelle-Zemble, le sont beaucoup moins, parce que le courant n'atteint pas cette limite. On a exposé à Arkangel des bambous trouvés sur les côtes de la Nouvelle-Zemble.

La séance est levée.

Séance du 28 avril 1876.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

M. le Président témoigne la satisfaction qu'il éprouve de se retrouver au sein de la Société après un hiver passé à Rome, où il a été invité par M. Correnti à donner à la Société de géographie italienne une séance sur le méridien central. (Voyez p. 25 et suiv.) Il a visité les fouilles qui se font à Rome, étudié la question du Tibre, assisté au banquet donné au marquis Antinori, avant son départ pour l'Afrique centrale. Il

présente les salutations de la Société de géographie italienne, et ajourne à une autre séance la communication détaillée des notes qu'il a prises pendant son voyage.

Lecture est faite ensuite d'une lettre de la Commission de géographie commerciale, déléguée par la Société de géographie de Paris, qui demande à la Société de Genève d'apporter son concours à la réalisation d'un vœu formulé dans la deuxième session du Congrès international des sciences géographiques : que les gouvernements des États intéressés à la question du percement du canal entre l'Atlantique et le Pacifique, en poursuivent les études avec le plus d'activité possible et s'attachent aux tracés qui présentent à la navigation les plus grandes facilités d'accès et de circulation. La Commission pense que la mesure la plus indispensable est la reconnaissance des terrains considérés aujourd'hui comme les plus favorables au percement d'un canal interocéanique. Elle convie les Sociétés de géographie à examiner ce problème, à constituer des groupes locaux qui, à leur tour, constitueraient un comité international chargé provisoirement d'aviser à la réalisation d'une reconnaissance géographique aussi rigoureuse et aussi complète que possible des parties les plus intéressantes du grand isthme américain. Le groupe français, qu'elle a composé des plus illustres notabilités de France, sera présidé par M. de Lesseps. Le siége définitif du comité international, le programme de ses travaux, le lieu de ses délibérations, seront arrêtés ultérieurement.

Cette lettre est accompagnée d'un rapport de M. l'ingénieur Léon Drouillet sur les 28 tracés déjà étudiés, à partir du golfe de Tehuantepec jusqu'au golfe de Darien.

Après une délibération, la question est renvoyée au Bureau.

M. le Président communique ensuite une lettre de la Société de géographie de Lisbonne, annonçant son installation définitive.

Il présente à la Société M. Bogdanoff, savant géologue russe.

M. H. de Saussure donne communication de la suite de son rapport sur la cartographie suisse à l'exposition de Paris; cette suite comprend la partie des cartes géologiques. (Voir ce rapport dans la prochaine livraison.)

M. le Président donne la parole à M. Bogdanoff, pour une communication sur l'ensemble des cours d'eau du bassin de la mer Caspienne et du lac Aral. L'Amou-Daria, le Siz-Daria, le Terek, le Volga, etc., n'ont pas toujours coulé dans leurs lits actuels : l'Amou venait verser ses eaux dans la mer Caspienne; le Terek entrait dans cette même mer sur un point plus au sud que son embouchure actuelle; celle du Volga était plus occidentale. Le changement qui s'est opéré et ensuite duquel l'Amou a porté ses eaux à la mer d'Aral, et les embouchures du Terek et du Volga ont été rejetées plus au nord et à l'est, est dû à un soulèvement général de la contrée sud de ce bassin. M. Bogdanoff présente cette idée comme une hypothèse que les observations n'ont encore pu contrôler d'une manière suffisante, vu les difficultés des études sur le terrain dans les contrées en question.

La séance est levée.

Séance du 12 mai 1876.

Présidence de M. H. Bouthillier de Beaumont.

Après la lecture du procès-verbal, M. Hoeylaërtz, vice-consul de la république d'Haïti à Bruxelles, est nommé membre correspondant.

M. le professeur Chaix fait ensuite une communication sur Mogador, au point de vue des avantages de cette station mé-

dicale pour les maladies de poitrine. Ses données reposent sur des observations météorologiques insérées dans le *Bulletin* de la Société de géographie de Paris, auquel elles ont été fournies par M. Baumier, consul de France à Mogador. La ville n'est pas très-ancienne; elle est élevée d'une douzaine de pieds au-dessus de la mer, au nord du port, à l'abri de l'humidité, sans être privée de l'influence épurante de la mer.

M. Baumier a fait, sur la direction des vents, des observations répétées trois fois par jour, ce qui en fournit plus de mille annuellement. Sur ce nombre 700 indiquent le vent du N.-E. Quant à l'état du ciel, sur 1095 observations, il y en a de 820 à 920 d'un ciel pur, de 150 à 200 d'un ciel couvert, de 24 à 60 d'un ciel brumeux. Les observations sur la pluie tombée pendant huit ans ont donné 336 jours pluvieux, soit 42 par an. Le sirocco a soufflé 19 fois en huit ans.

De 2 heures à 3 heures du matin, l'air est généralement calme; dans la matinée se lève le vent d'est, qui tourne ensuite au N.-E.

La différence de température entre le jour et la nuit n'est que de 1° à 2° centigrades. Quant aux variations thermométriques maxima et minima, la différence, à Mogador, entre la température la plus haute et la plus basse, est de 4°,4, tandis qu'à Madère elle est de 14°, à Alger de 12°, à Malaga de 14°, à Palerme de 12°, à Rome, à Hyères, à Cannes de 14°.

Mogador réunit donc des conditions remarquables d'égalité de température, et peut convenir parfaitement aux phthisies pulmonaires. M. le Dr Olive n'a jamais rencontré cette maladie chez les habitants de cette ville.

M. le professeur Chaix estime que les conditions les meilleures pour ce genre de maladies sont l'égalité de température et la température sèche. En Amérique l'on envoie les phthisiques au Colorado, remarquable par la grande pureté de

son ciel et par son air sec qui permet d'y faire des opérations que notre air humide rendrait mortelles.

M. de Beaumont fait rapport sur les documents renfermés dans le *Bulletin* N° 1, 1874-75, de la Société de géographie commerciale de Bordeaux, à laquelle la Société décide d'envoyer le *Globe.*

M. Alfred Pictet rapporte également sur les mémoires de la Société d'archéologie de la Charente, intéressants au point de vue des antiquités celtiques et romaines de cette province.

M. le professeur Rosier donne ensuite lecture d'une partie de son mémoire sur l'Atlantique relatif à la mer des Sargasses. (Voir aux *Mémoires.*)

Il lit encore une traduction qu'il a faite pour la Société d'un article du *Daily Telegraph* sur la rencontre de Linant de Bellefont avec Stanley dans les États du roi Tmésa.

La séance est levée.

Séance du 26 mai 1876.

Présidence de M. H. BOUTHILLIER DE BEAUMONT.

Après la lecture du procès-verbal, M. le Président présente à la Société, de la part du Bureau, auquel la question avait été renvoyée dans une séance précédente, un projet de modifications au règlement relativement aux membres correspondants. A l'avenir ceux-ci seraient présentés par le Bureau :

« Comme membres correspondants, eu égard à leurs séjours ou voyages dans des pays plus ou moins éloignés et intéressants à divers titres, ou à la valeur scientifique de leurs travaux envoyés à la Société.

« Les membres correspondants instruisent la Société et la mettent au courant des découvertes et des nouvelles géographiques qui pourraient l'intéresser, en répondant autant que possible aux questions que leur formulent les circulaires qui peuvent leur être adressées. Ils assistent de droit aux séances mensuelles, lorsqu'ils sont à portée de pouvoir le faire.

« A ce titre, ils reçoivent gratuitement et annuellement le journal de la Société, aussi longtemps qu'ils auront concouru à ses travaux soit par quelque communication, soit par quelque publication dans le courant de l'année. »

Ces modifications sont adoptées.

Parmi les publications reçues depuis la dernière séance, M. le Président signale un volume de sir Herbert Wood : *The shore of lake Aral*, don de l'auteur, et le volume de M. J.-M. Ziegler : *Ueber das Verhältniss der Topographie zur Geologie*, avec cartes de l'Engadine et du Bernina, aussi don de l'auteur.

M. De Traz donne quelques détails sur la séance générale annuelle de la Société de géographie de Paris à laquelle il a assisté récemment, et où celle-ci décernait ses médailles d'honneur aux voyageurs et aux savants qu'elle estime avoir rendu en dernier lieu le plus de services à la cause des progrès de la géographie. Le rapport était présenté par M. W. Huber, ancien secrétaire de la Société et l'un des membres correspondants de la nôtre. La plus haute distinction, la grande médaille d'or, a été donnée à M. Nachtigall pour ses importants voyages en Afrique, de 1869 à 1873, dans la région du Soudan oriental, du Darfour et du Bornou, si peu connue et inexplorée jusqu'à lui, et où, le premier, il a pénétré en pionnier de la civilisation européenne. C'est à ce titre qu'il s'estime heureux, a répondu M. Nachtigall, en remerciant la Société de géographie de Paris, de l'honneur qu'il reçoit d'elle, lui Allemand.

Une seconde médaille d'or a été décernée à M. Mariette-Bey pour les intéressantes découvertes par lesquelles, dans un autre domaine, celui de l'archéologie, ce chercheur infatigable a fait avancer si considérablement, dans ces dernières années, la connaissance des origines historiques de l'Égypte. Le rapport traite en particulier d'une des plus récentes parmi ces découvertes, celle d'une liste des conquêtes du puissant Pharaon, Toutmès III, trouvée et déchiffrée par M. Mariette, sur des pylônes à Karnac, et dans laquelle il a retrouvé, dans la partie qui concerne le Haut-Ruten (pays de Canaan), la plupart des noms de ce pays, indiqués dans l'Ancien Testament. Nouvelle preuve (ajoute M. Huber), qu'au point de vue de l'histoire, de l'ethnographie et de la science, notre Livre saint reste le premier et le plus véridique de tous les documents.

Une troisième médaille a été accordée à un explorateur russe, M. Trjewalsky, pour un important et fructueux voyage à travers la Mongolie, de Khatka au lac Khou-Kou-nor, et de ce lac au fleuve Yang-tse-Kiang à la limite septentrionale du Thibet, et vers le nord à Ourga en Sibérie, à travers le désert de Gobi.

Le reste de la séance a été rempli d'une manière intéressante par une communication de M. Victor Guérin sur son récent voyage en Palestine, et l'exploration qu'il a faite d'une façon toute spéciale de la vallée du Jourdain, de l'embouchure de ce fleuve dans la mer Morte jusqu'à ses trois sources au pied du mont Hermon; et enfin par une lecture de M. Lèque sur un séjour à la Nouvelle-Calédonie.

M. De Traz présente à la Société les affectueux souvenirs de M. Ch. Maunoir, duquel nous pouvons espérer recevoir des communications et des ouvrages,

M. le Président présente ensuite le rapport relatif à son voyage à Rome, à la Société de géographie italienne, aux fouilles de Rome, et à la question du Tibre.

La Société de géographie italienne, quoique jeune, est très-active, et il y a grand intérêt à suivre ses travaux et ses séances. M. de Beaumont y a entendu des communications du capitaine Camperio sur les derniers voyages en Afrique, sur ceux de Caméron en particulier, sur l'expédition italienne aux Chotts de Tunisie, sur l'expédition italienne dans l'Afrique centrale. Grâce à l'initiative de la Société, encouragée par le ministère de l'instruction publique, des recherches se font dans toutes les bibliothèques des villes commerciales de l'Italie, et un catalogue se publie des manuscrits intéressants sur l'Italie ancienne et sur les navigateurs italiens.

Sur l'invitation du Président Correnti, M. de Beaumont a exposé, dans une séance spéciale, ses pensées sur la nécessité d'un méridien initial, son vœu pour que les grandes cartes soient graduées par heures et par minutes plutôt que par degrés, et son système de méridien à 30° à l'est de l'Ile de Fer.

M. de Beaumont rappelle ensuite le projet de la commission nommée pour s'occuper de l'expédition de l'Afrique centrale; les frais en sont estimés à 100,000 fr. pour lesquels il en a été souscrit 110,000. Il a eu l'avantage d'assister à la séance d'adieux d'Antinori, qui est arrivé à la côte d'Aden.

Les fouilles de Rome sont dirigées par M. Rosa. M. de Beaumont indique quelques-unes de celles qui sont en voie d'exécution, ou qui vont être entreprises. Le Colysée a perdu le chemin de la Croix, à la place duquel se trouve une eau fangeuse, un lac coupé de murs en long et en large. M. Rosa estime que la base de l'édifice doit être plus profonde, et il désire rétablir le tablier primitif, tel qu'il était sous Vespasien. Il pense que l'eau actuelle est celle des étangs de Néron, que l'emplacement a été choisi pour l'amphithéâtre, afin d'avoir des scènes nautiques; les murs dont on voit les restes auraient servi à soutenir les engins des

pièces à surprise; aujourd'hui le lac est couvert de mousses et de lichens; les eaux sont putrides; la municipalité n'a pas fait les travaux nécessaires pour les rejeter à la Cloaca maxima.

Au Capitole, on a retrouvé un bas-relief représentant entre autres les animaux des sacrifices et le fameux figuier ruminal qui doit avoir abrité Romulus et Rémus dans leur enfance. L'Esquilin est traversé par les travaux que l'on fait pour les nouveaux quartiers, et par des canaux qui font découvrir les substructions des anciennes demeures; ces fouilles sont très-intéressantes pour l'orientation, la délimitation et la restauration du plan de l'ancienne Rome.

Quant au Tibre et à la correction de ses eaux, le gouvernement fait faire de sérieuses études. Le pays est intéressant au point de vue géologique et paléontologique; on y trouve de nombreuses traces de l'action des volcans qui y ont déposé des laves; la couche d'humus qui les recouvre est profonde. Les apports du Tibre ne sont pas de sable, mais de terre. Les études des ingénieurs sont encouragées par la sympathie des Chambres qui veulent consacrer à la correction du fleuve soixante millions, dont Rome donnerait vingt, la province vingt également, et l'État les vingt autres.

La distance du Tibre, de Rome à la mer, est de 38 kilomètres; le dernier projet présenté à la Chambre admet un raccourcissement de 12 kilomètres; resteraient 26 kilomètres; la pente serait de 50 centimètres par kilomètre; on pourrait arriver à une pente de 70 centimètres pour la dernière partie du cours du fleuve. Ce projet comporte la création, à Rome, d'un port considérable qui pourrait recevoir même des vaisseaux de haut bord. Il faudrait encore faire déverser au-dessous de Rome le Teverone, un des plus grands affluents du Tibre.

M. le Président donne ensuite la parole à M. le professeur

Hornung pour communication d'un compte rendu d'un ouvrage de M. Lenthéric sur les villes mortes du golfe du Lion. (V. *Bulletin*, Compte rendu.)

M. Élisée Reclus, tout en estimant très-bien fait le livre de M. Lenthéric, pense qu'il y a exagération à dire que les villes du golfe du Lion sont mortes, trois seulement le sont : Russino, Maguelone et Agde, mais les autres vivent. St.-Laurent de Barcarès est une ville de commerce assez considérable; Narbonne, qui n'avait pas 10,000 habitants au commencement de ce siècle, en a 26,000 aujourd'hui; Aigues-Mortes pourrait devenir importante par sa proximité des mines d'Alais et des houilles du Gard.

M. de Beaumont ajoute quelques mots sur les atterrissements d'Arcachon.

M. Lagier exprime le regret qu'aucun mémoire suisse et genevois n'ait été envoyé au Congrès des Américanistes à Nancy, et annonce qu'un second Congrès aura lieu en 1877 à Luxembourg.

M. le professeur Rosier attire l'attention de la Société sur un ouvrage de M. Gaffarel sur les Phéniciens en Amérique, et sur un article de l'*Explorateur* d'après lequel on aurait trouvé au Pérou une pierre couverte de caractères phéniciens, de la 9e année d'Hiram, attestant qu'après un an de navigation la flotte d'Hiram et de Salomon aurait abordé à Guayaquil.

La séance est levée.

Séance extraordinaire du 9 juin 1876, à 3 heures.

M. Largeau lit le rapport qu'il a rédigé pour la Société de géographie sur les observations géographiques et géologi-

ques qu'il a faites dans son dernier voyage de Tuggurt à Ghadamès. (V. *Mémoires*, prochaine livraison.)

Ensuite M. Brun fait ressortir la valeur, au point de vue scientifique, des objets rapportés par M. Largeau, et qui sont exposés sur la table : des poissons trouvés dans des puits artésiens, ce qui indique un rapport avec la mer ; des fossiles; des algues d'eau douce, qui, cueillies il y a six mois, sont encore vivantes sous le microscope; des eaux noires, dont la couleur est due à la carbonisation de particules végétales et aussi au soufre; des cristaux d'albâtre agglomérés au sein du sable; du sable lui-même formé de silex presque pur, sans soude ni potasse, en sorte que l'on peut être sûr que l'eau a joué le rôle essentiel pour la désagrégation de ces rochers du Sahara; des silex, qui n'ont pas été taillés de main d'homme, et qui cependant sont cassés en lamelles peu épaisses.

M. Largeau a aussi exposé des dessins et des aquarelles, dont M. Brun loue la couleur locale, soit pour les ciels, soit pour les terrains.

M. le Président présente à M. Largeau les sincères remerciements de la Société de géographie et de l'assemblée nombreuse venue pour assister à la séance.

La séance est levée.

NOUVELLES GÉOGRAPHIQUES

L'expédition de Rhadamès.

Extraits du journal de route.

El Oued (Souf), samedi 11 décembre 1875. — Les Rebäïa viennent de bonne heure me prévenir qu'ils ne peuvent partir demain parce que le dimanche (el had) est, comme le vendredi, un jour néfaste pour commencer un voyage. Si nous étions aussi superstitieux que ces braves gens, nous ne pourrions partir que mardi prochain parce que le 13 est aussi, pour certaines âmes timides de notre pays, le jour néfaste par excellence; mais nous finirions par demeurer éternellement à El Oued s'il fallait tenir compte de toutes ces niaiseries.

Nous profitons de ce nouvel ajournement pour écrire quelques lettres de plus.

Dimanche 12 décembre. — Nous visitons les environs de la ville. Nous nous arrêtons pour regarder une douzaine d'individus occupés à construire une maison.

Il est d'usage, dans ce pays, que lorsqu'un particulier veut se construire un domicile, il convoque le ban et l'arrière-ban de ses amis; tous mettent la main à l'œuvre, et la maison, commencée le matin, doit être achevée le soir, sans quoi elle demeurerait inachevée jusqu'à ce que les amis, se sentant suffisamment remis des efforts extraordinaires que leur

a coûtés une journée de travail, se décident à secouer de nouveau leur paresse pour achever l'œuvre commencée ; or, il s'écoule souvent une année avant qu'il en soit ainsi, et si, par hasard, la pluie survient dans cet intervalle, tout est à recommencer.

On comprendra que ces maisons sont loin d'être des monuments et qu'elles sont très-légèrement faites; cependant elles ont généralement, vues de l'extérieur, un certain cachet d'élégance et de propreté que l'on ne trouve pas dans l'Oued Rhir. Leur longueur est de 7 à 8^{m}, leur largeur de 1^{m} 50 à 2^{m}, et leur hauteur est celle d'un homme de moyenne taille ; il faudrait une trop grande somme d'efforts pour dresser un échafaudage, et les Souafa jugent parfaitement inutile de leur donner plus d'élévation que ce qui est nécessaire pour s'y tenir debout ; souvent même ils préfèrent creuser le sol intérieurement que de construire des murs trop élevés. Ces maisons sont en moellons bruts de calcaire enduits de chaux ; les murs, déjà très-minces à la base, vont encore s'amincissant jusqu'à la toiture, laquelle se compose de trois ou quatre petits dômes supportés par des poutres en palmier ; la porte, très-étroite, peut à peine donner passage à un homme plié en deux ; de croisées point, à moins que l'on ne veuille donner ce nom à un tout petit trou pratiqué à côté de la porte ; du reste, ce trou est plutôt un tuyau de cheminée, puisque c'est la seule issue par laquelle la fumée s'échappe. L'ameublement intérieur est des plus simples : à l'une des extrémités, deux ou trois grandes jarres en argile dans lesquelles sont conservées les provisions de dattes et de farine, et quelques piquets enfoncés dans la muraille pour la suspension des hardes et des armes.

Quelques individus ingénieux se font, devant ou autour de leur maison, une cour enceinte de feuilles de palmiers ; les riches ont deux ou trois maisons de ce genre, un peu plus

vastes, disposées de façon à former un carré dont le devant est clôturé avec des feuilles de palmiers.

Je ne parlerai ici des jardins dont j'ai donné une description dans mon dernier envoi, que pour dire que la propriété atteint, dans le Souf, une valeur dont j'étais loin de me douter. Le cadi d'El Oued m'a dit, ce matin, qu'un jardin d'une vingtaine de palmiers a été vendu dernièrement à raison de 500 fr. par tête de palmier, ce qui donnerait à ce jardin, dont la superficie ne peut dépasser 1000^{m} carrés, une valeur totale de 10,000 fr.

Lundi 13 décembre. — Nous nous préparons pour partir à 9 heures. Comme je suis occupé à surveiller la répartition des bagages pour le chargement des chameaux, mon ami le cadi me prie de le suivre dans une partie retirée de la cour de la casbah. Là, il me raconte qu'un soufi, arrivé la veille de Rhadamès, lui a dit avoir aperçu sur la route que nous devons suivre, des Châamba, des Touatiens et autres mauvais garnements dont le métier est de *rhazer* les caravanes. Je le prie d'envoyer chercher cet homme, ce qu'il s'empresse de faire. Celui-ci m'assure avoir vu, non pas sur la route, mais à Rhadamès même, une quinzaine d'individus, des Châamba insoumis et des Touatiens, dont le métier avoué est de chasser la gazelle et l'antilope, mais qui ne sont en réalité que des brigands toujours disposés à détrousser les caravanes lorsqu'ils en trouvent l'occasion.

Pensant que notre départ d'El Oued sera annoncé à Rhadamès par la caravane qui nous précède, et craignant que les brigands dont me parle ce Soufi ne s'entendent avec des Touaregs pour nous surprendre en route, je décide que nous passerons, non pas par Bir ed Djeddid comme je l'avais annoncé, mais bien par Bir Beer es Çof, qui se trouve plus à l'est, et que nous prendrons, pour arriver à ce puits, un chemin un peu au nord de celui que suivent ordinairement

les caravanes. Je fais part de cette décision à mes compagnons, puis aux guides qui, justement, se disposaient à me faire une proposition analogue.

Nous partons à 9 heures 30. Le cadi nous accompagne quelques pas et prend congé de nous; le khalifa nous accompagne à cheval. A 10 heures 15, nous nous arrêtons pour déjeuner à la maison de campagne de notre hôte, située au lieu appelé Sif Yourris, sur la route d'Amiesch. C'est par ma foi une jolie maison à un étage, avec volets peints en vert, luxe inouï pour le pays. Le frère du khalifa, bel homme d'une cinquantaine d'années, vient nous recevoir à la porte, nous souhaite la bienvenue et nous fait monter au premier étage dans une grande salle voûtée où nous nous installons sur de moelleux tapis. Le déjeuner est abondant, mais la cuisine du Souf est peu variée, et ce sont toujours les mêmes plats très-pimentés qui, au grand désespoir de mes compagnons, défilent devant nous; cependant nous faisons honneur à ce déjeuner, car la marche nous a mis en appétit.

Nous repartons à 11 heures 30 pour arriver à 1 heure à la zaouïa de Sidi Abd-el-Kader où le khalifa nous a fait préparer un logement et où le dîner doit être préparé par ses soins.

La zaouïa s'élève dans la plaine libre, entre les jardins à l'est et les dunes à l'ouest, a une faible distance du village d'Amiesch; elle se compose d'une enceinte carrée dans la partie nord de laquelle s'élèvent, aux deux angles opposés, deux bâtiments carrés surmontés de dômes d'une exécution assez régulière, lesquels servent d'écoles; entre ces bâtiments, un peu en retrait et moins élevée, se trouve la mosquée, dont la toiture, formée de petits dômes ronds, est supportée par de petites colonnes qui n'ont aucun caractère architectural; en face, se trouve la porte d'entrée qui n'a rien de monumental, et, sur les deux autres côtés

de la cour, deux rangées de chambres adossées au mur d'enceinte. On nous installe sous la coupole de gauche que nous cèdent, pour ce soir-là, les écoliers qui ne demandent pas mieux, si nous en jugeons aux cris de joie qu'ils poussent en évacuant la place.

L'ameublement d'une école arabe est des plus simples : quelques tableaux empilés dans un coin, et, en guise de bancs et de tables, une épaisse couche de sable recouvrant le sol d'argile.

Pour nous, on a recouvert le sable de nattes et de tapis.

Quoiqu'il fasse très-chaud dehors, je sors avec M. Lemay pour prendre une vue photographique de la zaouïa. A ma rentrée, grand étonnement : plus de 50 malades, hommes, femmes et enfants, m'attendent pour réclamer mes soins. Ne tenant nullement à passer, dans le Souf, pour une célébrité médicale, je suis fort contrarié que, sans m'en prévenir, on m'ait annoncé comme médecin, et si je connaissais l'indiscret je crois que je lui adresserais autre chose que des remercîments; mais, me voyant entouré de tous ces pauvres diables, il faut bien m'exécuter.

Presque tous mes malades sont atteints de maux d'yeux pour lesquels il faudrait des soins constants et prolongés; je vois en outre un cas de fièvres de Touggourt, un cas d'embarras gastrique, un cas de gravelle et deux cas d'hémorroïdes. Après la visite qui se prolonge assez tard, Aoun, le guide principal de ma caravane, m'amène discrètement une jeune femme qui réclame mes soins. Pensant qu'il s'agit tout simplement de maux d'yeux, je prie la gazelle de découvrir son visage qu'elle tient caché dans un pli de son manteau, et de me montrer ses yeux; elle baisse la tête pour toute réponse. Sourit-elle? Rougit-elle? Mystère. Je lui fais observer alors qu'un médecin est comme un marabout et qu'on peut lui confier les secrets les plus intimes; Aoun appuie mes paroles

de son approbation, et je puis admirer un charmant visage de jeune femme; mais les paupières sont baissées et je me vois dans l'obligation d'y porter une main profane pour me rendre compte de la maladie! Les deux paupières ayant été successivement relevées, je ne puis que féliciter ma cliente sur la beauté de ses yeux que je la prie d'entretenir avec le plus grand soin afin de les conserver dans toute leur pureté et dans tout leur éclat; mais elle rougit au lieu de me répondre. Aoun me confie alors tout bas, à l'oreille, que cette jeune femme, très-aimée de son mari, ne peut avoir d'enfant, et qu'elle vient me demander un remède pour la rendre féconde. Du diable si je m'attendais à pareille confidence! Cependant, je dissimule de mon mieux mon étonnement et je réfléchis au moyen de me tirer d'affaire. Je demande à ma cliente si son mari est présent. — Non, me répond-elle; mais il viendra demain. — Saisissant l'occasion aux cheveux, je lui dis qu'en effet j'ai un remède et *un bon*, pour rendre les femmes fécondes, mais que, comme ce remède opère sur-le-champ, je ne puis le lui administrer en l'absence de son mari. — Et comme nous partons demain de bonne heure, ajoute Aoun, il te donnera la médecine à son retour. — Or, si à mon retour je reçois la visite de la femme inféconde et de son mari, ma foi, je leur donnerai n'importe quelle drogue inoffensive et il en sera ce qu'il pourra.

A la tombée de la nuit nous prenons le café, et peu après on nous apporte le souper auquel participe le dévoué khalifa qui a résolu de passer la nuit à la zaouïa.

Mardi 14 décembre. — La nuit a été splendide; la lune a brillé dans tout son éclat au milieu du ciel le plus pur, et nous constatons, le matin, une forte gelée blanche, ce qui peut paraître extraordinaire pour le Sahara. — Nous prenons le café à 6 heures 30. Nous nous attendions à partir de bonne heure, mais nous avions compté sans nos chameliers; je

monte sur un point élevé d'où j'interroge en vain l'horizon : aucune silhouette de chameau ne se dessine au loin. Les chameliers et leurs chameaux n'arrivent qu'à 7 heures 30.

Pendant qu'on charge, Bel Kacem ben Bachir, à qui ses camarades ont octroyé le titre pompeux de bach-amar (chef des chameliers), me fait signe de le suivre d'un air de mystère. Je ne tarde pas à m'apercevoir qu'il se dirige vers un groupe d'une douzaine de femmes qui sont accroupies contre les murs de la zaouïa, à une faible distance. Effrayé de la nouvelle corvée qui semble devoir m'incomber, je m'arrête court en lui disant que je n'ai plus de remèdes ; mais il insiste en m'assurant qu'il ne s'agit pas de cela. A tout hasard, je m'approche du groupe : j'aperçois d'abord une horrible vieille aux paupières enflammées et chassieuses, qui m'adresse un sourire que je pourrais trouver gracieux chez une autre, mais qui, ici, ajoute à la laideur naturelle du sujet en ce qu'il l'oblige à montrer quatre vieilles dents longues et noires, antiques débris d'une mâchoire qui a pu être belle à une époque que je renonce à déterminer ; cette mégère s'est bien gardée de se voiler. Pour voir les autres, il me faut travailler des mains, car toutes ont ramené sur leurs visages les pans de leurs manteaux ; mais la résistance que l'on m'oppose est si faible que je n'ai nullement besoin d'employer l'autorité que me donne ma qualité de *thebib* (médecin). Je découvre d'abord un joli minois de 15 ans, frais comme une rose qui vient d'éclore, aux grands yeux noirs pleins de feu surmontés de sourcils parfaitement arqués. Je déclare à la belle qu'elle n'a nullement besoin de médecine pour ses beaux yeux, mais que si elle veut se conserver longtemps fraîche et belle, elle doit se laver, matin et soir, le visage, le cou et les mains avec de l'eau tiède. Je renonce à lui prescrire de se laver les autres parties du corps car ce serait trop exiger pour une première fois et, en demandant trop,

je risquerais de ne rien obtenir : la gazelle sourit en baissant la tête. Je passe à une autre et je découvre, sous un voile de propreté douteuse, une charmante tête de mulâtresse dans laquelle sont enchâssés deux grands yeux langoureux entourés de cils si longs et si noirs qu'ils se détachent vigoureusement sur le bistre de la peau. Je fais à celle-ci les mêmes compliments suivis des mêmes conseils qu'à sa compagne, et elle laisse percer, dans un gracieux sourire qui me permet d'admirer une double rangée de perles d'une blancheur éclatante, toute la satisfaction qu'elle éprouve. Je vois encore plusieurs autres femmes ou jeunes filles dont quelques-unes ont un commencement d'ophthalmie que je déclare ne pouvoir soigner pour le moment.

Comme je m'éloigne du groupe après avoir passé une revue complète et consciencieuse, Ali me confie que ces filles d'Ève ne sont point venues pour se faire soigner, mais que les maux d'yeux leur ont paru un excellent prétexte pour voir de près un visage de Français. — Peste! on aurait dû me dire cela plus tôt, j'aurais prié un autre de mes compagnons d'aller passer la visite, et les nymphes du Souf auraient emporté, dans leurs cases enfumées, une meilleure opinion du physique des hommes de mon pays.

On m'annonce ensuite que les chameaux sont chargés; mais le khalifa nous dit qu'ayant fait préparer le déjeuner, il faut forcément y goûter avant de partir. Il nous conduit sous une tente voisine où, sur un ample tapis, nous nous accroupissons autour d'un plantureux couscoussi au mouton préparé, nous dit-on, par le premier cordon bleu du village. — Ayant fait le plus grand honneur au plat et, par conséquent, à la cuisinière, nous partons enfin définitivement à 9 heures. — Le brave khalifa nous accompagne encore jusqu'aux derniers palmiers de l'oasis; là, nous le remercions chaleureusement de sa bonne hospitalité; je le prie d'écrire

à l'agha de Touggourt pour le prévenir de notre changement d'itinéraire; de son côté il nous souhaite un bon voyage, et.... nous nous lançons dans le Grand-Désert!

La journée promet d'être belle, mais un peu chaude.

Nous quittons les derniers palmiers d'Amiesch à 9 h. 30, pour franchir de hautes veines de sable absolument vierges de végétation, dont la direction est du N.-E. au S.-O., ce qui indique que les sables dont elles sont formées ont été apportés par les vents du S.-E.; leurs sommets, arrondis de ce côté, sont taillés verticalement du côté opposé; cela indique que le vent qui a soufflé le dernier avec quelque force est celui du S.-E. On dirait une mer soulevée dont les hautes vagues ont été subitement pétrifiées au plus fort de son courroux.

Chose à noter ici pour la gouverne des personnes qui ne peuvent entrevoir le Grand-Désert que de nos postes avancés du Sahara algérien : Règle générale, les dunes sont dénuées, ou à peu près dénuées de végétation autour des centres habités jusqu'à une ou deux journées de marche. Il faut bien se garder d'en déduire que les sables sont improductifs et qu'aucune végétation n'y peut venir; c'est plutôt le contraire qui est la vérité.

L'absence de toute flore aux alentours des lieux habités a pour cause la consommation sans la reproduction qui a déjà été cause, elle-même, de la transformation d'une grande partie du Sahara en une immense mer de sable. — Dès que quelques brins d'herbe poussent à côté de sa tente ou de sa maison, l'Arabe y conduit son troupeau; dès qu'un arbuste y montre sa tête, il l'arrache pour se chauffer; et comme ces brins d'herbe, cet arbuste ne sont jamais remplacés par des semis ou par des plantations, il en résulte une nudité complète aussi loin que l'homme peut étendre sa main sans trop se déranger. Ainsi, les pâturages les plus rapprochés se trou-

vent toujours à plusieurs journées de marche des oasis, et actuellement les habitants du Souf, de Rhadamès et d'autres lieux que je pourrais citer, sont obligés d'aller chercher leur bois de chauffage à plus d'une journée de marche.

Plus on avance dans le Grand-Désert, plus la végétation devient luxuriante : dans les dunes d'ancienne formation, que des foyers anciens ont cessé d'alimenter ou qu'ils n'alimentent plus que d'une façon à peine sensible, les troncs sont vigoureux; les sujets qui ont pu arriver à leur complet développement, atteignent souvent trois mètres de hauteur, et forment de loin en loin jusque sur le sommet des *oughroud*[1] de petits bosquets qui gagneraient rapidement en étendue si les gazelles et autres herbivores qui pullulent dans ces contrées ne détruisaient les jeunes tiges dès qu'elles se montrent au-dessus des sables.

Dans les dunes en voie de formation et sur les oughroud qui, encore alimentés par des foyers en activité, continuent de grossir, la végétation, forcée de se renouveler au fur et à mesure que les sables recouvrent les troncs, se montre par touffes de jeunes tiges; celles-ci, filles des troncs engloutis, prennent racine à leur tour dès que les pluies viennent humecter les sables dans lesquels elles se trouvent plongées; mais les sables recouvrent complétement les tiges les plus faibles, et les plus vigoureuses seulement échappent à la destruction pour perpétuer la végétation dans ces contrées désolées. Cependant on trouve, dans les vallées étroites qui

[1] Je rappellerai ici, pour les lecteurs peu au courant des choses du désert, les différents noms donnés aux dunes par les Arabes : *Zemela*, pluriel *Zemoul*, désigne les dunes en général; *Areg*, pluriel *Eurg*, désigne les dunes qui couvrent certains pays comme de longues veines ou de longs sillons; *Sif*, pluriel *Siouf*, désigne de hautes veines dont les sommets, amincis par les vents, sont taillés en lame de sabre; *Ghroud*, pluriel *Oughroud*, désigne des montagnes de sable qui affectent des formes diverses.

serpentent entre les grandes dunes encore en voie de formation, des sujets relativement anciens ainsi que des touffes de plantes herbacées très-vigoureuses et très-serrées; cela tient à ce que les sables charriés par les vents sont surtout arrêtés par les sommets des oughroud et qu'il n'en tombe que fort peu dans le fond des vallées.

Toutes ces observations faites à plusieurs reprises en plein pays des dunes suffiraient seules à prouver la fécondité des sables sahariens et la réussite certaine d'un essai de reboisement par des essences telles que le *pin d'Alep* et l'*acacia arabica*, si une autre étude que chacun peut faire dans son cabinet sur les échantillons de sables que j'ai déjà rapportés et sur ceux que je rapporte encore ne venait prouver que ces sables, du moins ceux qui appartiennent aux dunes d'anciennes formations, contiennent une grande quantité d'*humus*. Il faut bien supposer que la couche végétale qui recouvrait autrefois le pays des dunes, ainsi que celle des contrées qui ont servi et qui servent actuellement de foyers d'alimentation, a passé quelque part; elle a été la première à se déplacer sous l'action des vents; les grès, mis à nu, se sont désagrégés ensuite, et les sables, produits de cette désagrégation, n'ont été amenés qu'après; mais les pluies, si rares qu'elles soient, sont venues et viennent encore quelquefois arroser ce pays; or, sous l'action des pluies et en vertu des lois de la pesanteur, une partie au moins de la terre végétale ainsi recouverte a dû être amenée à la surface des dunes et des plaines sablonneuses. Du reste, après des pluies de quelques heures, on voit les dunes prendre une teinte beaucoup plus foncée que celle qui leur est ordinaire, et, sur cette teinte, de grosses veines noires se détacher et ne disparaître, même sous l'action du soleil, que lorsque le vent est venu balayer la surface des dunes et leur rendre ainsi leur couleur ordinaire qui est blanche ou presque blanche dans les pays où le calcaire

seul les a formées, comme dans l'Oued Rhir et le Souf jusqu'à Bir ed Djeddid ; fauve clair si le foyer était surtout composé de grès saharien type, comme entre Rhadamès, Bir Berr es Çof et Bir ed Djeddid, et beaucoup plus foncée, comme dans le Zemoul Akbar, c'est-à-dire dans la partie comprise entre Hassi Bottin et Rhadamès, si le grès ferrugineux entre pour quelque chose dans leur alimentation. En y regardant de près, on voit que ces veines noires, qui se forment sous l'action des pluies, sont toutes superficielles et, qu'en grattant légèrement, le sable se montre pur en apparence, seulement avec la couleur plus foncée que lui a donnée la pluie.

J'ai recueilli avec soin un plein flacon de cette couche superficielle, et si quelque savant compétent en la matière veut bien se donner la peine de l'analyser à mon retour, je m'empresserai de lui en faire parvenir une quantité suffisante.

Je reprends ici la suite de mon journal.

Nous marchons d'abord E.-S.-E. jusqu'à la petite oasis composée de quelques groupes de palmiers perdus au milieu des sables, appelée *El Nakhla*, où nous nous arrêtons à 10 h. pour faire notre provision d'eau. Là, nous sommes rejoints par un vieillard que je revois avec le plus grand plaisir : c'est Nacer ben Rhotaya, l'ancien guide de M. Henri Duveyrier, qui arrive avec un compagnon, et qui me salue d'aussi loin qu'il m'aperçoit. — Je devais partir il y a quelques jours, me dit-il; mais on a annoncé ton arrivée dans le pays et j'ai voulu t'attendre. — J'exprime au bon vieillard toute la joie que j'éprouve de le revoir en bonne santé, et je donne l'ordre à Ali de lui faire servir une tasse de café matin et soir.

Nous quittons El Nakhla à 10 heures 30, pour marcher jusqu'au soir vers le S.-E. Comme nous avançons, la végétation apparaît peu à peu : c'est d'abord l'alfa, qui se montre par touffes maigres et clair-semées, puis, quelques pieds de retem, d'azel et d'artaya apparaissent à leur tour.

Après une bonne marche à travers les veines, nous campons, à 4 heures 40, au lieu appelé *Houd Ahmed ben Ottman*, où nous sommes encore rejoints par un marchand du Souf appelé Turqui, homme très-estimé de l'agha de Touggourt, et par trois de ses compagnons. Ces nouvelles recrues portent l'effectif de la caravane à 21 hommes armés et 30 chameaux dont plusieurs sont chargés de laine, de haïks, de burnous et de dattes pour Rhadamès.

Mercredi 15 décembre. — La nuit a été un peu froide; le minimum de la température a été d'un degré au-dessous de zéro, et, à 7 heures, le thermomètre est encore à zéro; sur le sable, humecté par la rosée de la nuit, nous remarquons une légère gelée blanche.

Dans cette journée, notre marche s'accentue vers le S.-S.-E., d'abord à travers les mêmes veines presque nues que la veille.

Nous partons à 8 heures 10, pour entrer, à 9 heures, dans une petite plaine sablonneuse et ondulée appelée *Çahan bir el Gaïda*, du nom d'un puits que nous laissons, à 10 heures, à environ 2 kilomètres à gauche.

A 11 heures 25, nous nous arrêtons pour déjeuner et pour faire de l'eau au puits *El Acemin*, creusé dans une couche de calcaire, au milieu d'une dépression de la plaine sablonneuse; son ouverture carrée, consolidée par un châssis en tronc d'azel, a 30 centimètres d'ouverture; il n'a point de seuil qui le fasse apercevoir de loin; l'eau, dont la température est de 33° c., est à 31 coudées de profondeur; elle est rendue détestable par des végétaux en décomposition qui lui donnent un goût sulfureux très-prononcé; à côté du puits, existe une auge longue, bien confectionnée avec du calcaire, pour abreuver les chameaux.

A cette époque de l'année, les puits du Sahara, peu ou point représentés en été, ont tous ce goût détestable; mais

leurs eaux s'améliorent pendant la période d'hiver parce qu'alors elles sont journellement renouvelées à la suite des provisions qu'y vont faire les pasteurs et les caravanes.

Nous quittons ce puits, à midi 15, pour traverser une vallée très-accidentée souvent barrée par des veines de sable à laquelle ses bas-fonds spongieux ont fait donner le nom de *Haoud Rhegania*.

Nous entrons ensuite dans une grande plaine sablonneuse très-accidentée, sur laquelle se détachent de loin en loin de grosses veines parsemées de belles touffes de végétaux; l'alfa est très-abondant dans cette vallée.

A 2 heures, nous passons près d'un puits comblé appelé *Bir el Bordj*, et, à 4 heures, nous nous arrêtons pour camper à l'extrémité d'une série de dunes assez élevées auxquelles on a donné le nom de *Zemoul et Thiour*, c'est-à-dire *Dunes des Oiseaux*; la végétation est très-variée sur ces dunes : l'alenda, l'alfa et l'azel dominent.

Nous sommes vraiment favorisés par un temps frais et beau : à midi, le thermomètre ne marquait exceptionnellement que 26° au soleil, et 12°,5 seulement à l'ombre.

Jeudi 16 décembre. — Le minimum de la température de la nuit a été de + 3°,5.

Nous partons à 8 heures 15 pour marcher jusqu'au puits appelé *Bir Bou Rhazela* (Père de la Gazelle), près duquel nous arrivons à 1 heure 30, et que nous apercevons dans le fond d'une vallée très-sablonneuse sillonnée de veines, large de 2000^m environ, et bordée de deux chaînes de hauteurs, dont l'une, celle de gauche, est couverte de dunes déjà assez élevées; celle de droite est seulement sablonneuse.

Bir Bou Rhazela est creusé dans une dépression de calcaire, entre les dunes; il n'a point de seuil, mais il a reçu un coffrage en tronc d'alenda; son ouverture carrée est de 0^m,40; l'eau est à 29 coudées; sa température est de 23°, et

elle a un goût d'œufs pourris qui répugne à l'estomac; nous en faisons cependant provision.

Nous continuons ensuite notre marche à travers une plaine très-tourmentée; nous passons, à 3 heures, près d'un puits comblé appelé *Bir Ali ben Douba*, et nous allons camper, à 4 heures, au lieu dit *Bir Ben es Sahim*, où il y avait autrefois un puits qui a disparu sous les dunes.

Vendredi 17 décembre. — Le thermomètre est encore descendu à zéro pendant la nuit, et nous constatons, le matin, une légère gelée blanche.

Nous partons à 8 heures pour marcher à travers la même plaine aussi tourmentée que la veille; cette plaine est parsemée de petites dunes qui laissent entre elles des dépressions de calcaire.

A 11 heures 45, nous arrivons près d'un puits creusé au milieu d'une grande dépression, à l'extrémité d'une série de dunes assez élevées que nous venons de traverser; ce puits est appelé *Mouya Hamed* ou *Petite Eau d'Hamed*, du nom de celui qui l'a fait creuser. Les chameliers me déclarent qu'il est nécessaire de donner aux chameaux le temps de manger et de se reposer, afin de les préparer à la traversée des grandes dunes, et manifestent le désir de passer là le restant de la journée. Je cède à leur désir et ils en paraissent très-satisfaits. On arrête donc la caravane et l'on fait agenouiller les chameaux qui obéissent en beuglant. La tente est dressée dans un fond, près d'un gros arbrisseau, afin qu'on ne puisse l'apercevoir de loin, et je fais établir mes cantines, sur lesquelles reposent les traverses qui supportent la toile qui me sert de lit, contre l'arbrisseau, de façon à être à l'abri du vent pendant la nuit.

Bir Mouya Hamed, situé comme je l'ai indiqué plus haut, est creusé dans le calcaire; son ouverture carrée, soutenue par un cadre en troncs d'alenda, est de $0^m,50$; l'eau est à

13^{m},60 de profondeur; sa température est de 22°,8; outre qu'elle est naturellement saumâtre, son goût est encore rendu plus détestable par les végétaux que le vent y a amenés dans le courant de l'été.

Cependant cette eau, que nous ne buvons ici qu'avec une extrême répugnance, s'améliore considérablement dans les outres dont j'ai reconnu l'excellence dans les longues marches sans puits. Si les outres sont bien préparées, l'eau bonne peut s'y conserver longtemps toujours très-fraîche, sans autre goût que celui du goudron, et la mauvaise eau s'y améliore considérablement. Ce serait en vain que l'on chercherait, quant à présent, un autre système pour les longues marches dans le Grand-Désert; tous présentent des inconvénients de diverse nature bien supérieurs à ceux des outres. Du reste, *celui qui ne peut se plier aux exigences de la vie arabe doit renoncer à voyager dans le Sahara; il n'y ferait rien qui vaille.*

Nos chasseurs ne s'étant pas encore senti le courage de tuer une gazelle, il en résulte que nous manquons de viande. Fort heureusement des bergers, qui viennent abreuver leurs troupeaux au puits, consentent à nous vendre des moutons pour le prix de 15 fr. chacun.

La température maxima de cette journée a été de + 33°,5.

Samedi 18 décembre. — Nous nous mettons en marche, à 9 heures, pour cheminer, toute la journée, dans la direction du S.-E. Nous traversons d'abord une plaine parsemée de petites dunes en forme de veines assez espacées, entre lesquelles se trouvent de nombreuses dépressions d'un calcaire jaune, schisteux, que les Arabes appellent *houd*, pluriel *haoued;* ces dépressions, qui peuvent avoir 100 mètres de diamètre en moyenne, sont généralement circulaires et vierges de sables; le calcaire blanc se montre sur leurs bords, élevés de 2 à 3^{m} à peine au-dessus du fond, ainsi

qu'entre les dunes, dans les parties non déprimées. Dans un de ces haoued, je remarque, pour la première fois, le *hennat âlga* (henné, sangsue), l'une des trois variétés de l'*Henophyton Deserti* qui croissent dans le Sahara ; il est déjà tout couvert de petites fleurs violettes.

Les dunes augmentent ensuite de hauteur; celles appelées *Zemela bou Loussa*, que nous traversons à midi 30, ont déjà 25m; un houd, qui suit, est déjà assez étendu pour prendre le nom de *Çahan* (plaine creuse) *Bou Loussa*.

Nous traversons ensuite, jusqu'au soir, une série de plaines séparées par des dunes de 30 mètres de hauteur. De celle appelée *Çahan el Had*, que nous traversons à 1 h. 45, on m'indique de loin l'endroit où est creusé un puits de bonne eau appelé *Bir el Firan*, qui me paraît être éloigné de 4000m à droite.

Vers 3 h. 30, nous apercevons, à l'entrée d'une belle vallée sablonneuse qui se continue devant nous entre deux chaînes de hauteurs peu élevées et couvertes de dunes sur lesquelles se détachent de beaux arbrissaux, de nombreux troupeaux de chameaux appartenant aux chasseurs qui nous accompagnent ou à leurs familles; quelques tentes formant une nezla, se dressent sur le versant de la colline de droite.

Nous campons, à 4 h., au lieu appelé *El Dakhla*, nom qui signifie *entrée de la vallée*, entre deux puits, *Bir Djebali* à droite et *Bir Amar* à gauche, tous deux creusés à égale distance, de 2500 mètres environ, du point où nous nous arrêtons.

La nezla se compose de 6 tentes. Parmi les femmes se trouve la mère de notre guide principal, Aoun, pauvre vieille que l'on me dit sur le point de rendre l'âme.

On me dit que les femmes de la nezla nous voyant arriver de loin avaient été effrayées à la vue des gilets de chasse rouges dont nos domestiques ont cru devoir s'affubler à Biskra,

et qu'elles les avaient pris pour des Français dont elles ont grand'peur. Comme les hommes étaient alors absents, les pauvres femmes s'étaient empressées de se dépouiller de leurs bijoux qu'elles avaient précipitamment cachés dans le sable, afin qu'il nous fût impossible de les voler, dans le cas où il nous eût pris fantaisie d'aller leur faire visite.

Il paraît que les pasteurs Rebâïa ont la mauvaise habitude de s'absenter très-souvent de leurs campements des journées entières pour aller chasser ou tout simplement pour aller se promener dans le désert, abandonnant ainsi leurs femmes à elles-mêmes; or il arrive que d'autres Arabes, chasseurs ou pillards, venant à passer par aventure dans le voisinage du campement et s'apercevant de l'absence de la fraction mâle de la nezla, n'hésitent pas à faire aux dames de petites visites de courtoisie dont celles-ci se gardent bien de parler à leurs époux, à moins cependant qu'il ne se trouve, parmi ces visiteurs, quelque individu assez peu scrupuleux pour faire prendre, aux bijoux de ces dames, le même chemin qu'à leur vertu; elles ont alors un motif sérieux pour se plaindre, et c'est avec des larmes dans les yeux et dans la voix qu'elles racontent le soir à leurs protecteurs trop peu vigilants, le passage d'une bande de ***500 voleurs armés jusqu'aux dents*** qui, heureusement, se sont contentés de s'emparer de leurs bijoux. Mais elles furent bientôt rassurées, d'abord par leurs parents qui nous accompagnaient, puis par le retour de leurs maris, et elles purent passer la nuit sans crainte d'être inquiétées.

(*A suivre.*)

V. LARGEAU.

Rhadamès, le 17 janvier 1876.

Le courrier qui doit porter le commencement de mon

journal à Touggourt partira demain matin 18. — J'enverrai la fin par voie de Tripoli.

Nous sommes tous en parfaite santé.

Arrivés le 5 courant, nous avons été parfaitement accueillis.

Quoique l'insouciance de nos commerçants m'ait empêché de remplir les promesses que j'ai faites aux Rhadamésiens, il est cependant certain maintenant que deux ou trois négociants de Rhadamès nous suivront en Algérie avec une trentaine de chameaux chargés de produits du Soudan: plumes, ivoire, cuirs, encens, etc. El Hadj Attiya ne pouvant venir, se fera représenter.

Nous recevons des visites d'un grand nombre de Touareg, hommes et femmes. — Tout est préparé pour mon prochain voyage dans leur pays.

Dimanche, 19 décembre. — Le thermomètre à minima marque, le matin, un degré au-dessus de zéro, et la rosée de la nuit a produit, sous l'action du froid, une assez forte gelée.

L'hiver est, cette année, exceptionnellement froid dans le Sahara, mais nous devons nous en féliciter. Quoique la chaleur du jour soit très-tempérée (+ 30° en moyenne), le soleil a cependant assez de force pour nous brûler le visage et les jambes; nous avons tous des coups de soleil sur la figure, et M. Lemay a le devant des jambes dans un état déplorable.

Nous partons à 8 h. 15, après le départ en avant de deux éclaireurs; deux autres doivent aussi marcher sur les flancs de la caravane, un à droite et l'autre à gauche. Nous approchons de Bir Berr es Çof, le dernier puits que l'on rencontre sur cette route, et je crois sage de commencer à prendre quelques précautions. Ceux qui partent en avant sont Aoun ben Menacer, renommé par sa grande prudence et par sa parfaite connaissance du pays, et à qui aucune piste n'est inconnue, et Messaoud ben Bahadi, le lion des Rebâïa, la terreur

des Châamba et de tous les coupeurs de route; la voix de son fusil est connue dans tout le désert, depuis le Souf, son pays, jusqu'à Rhadamès et jusqu'aux grandes dunes du Zemoul Akbar, c'est-à-dire sur une immense étendue du pays.

Nous marchons dans une vallée large de 1500m environ, sablonneuse et très-accidentée, dont les côtés, peu élevés, sont recouverts par des dunes de forme allongée dont la hauteur ne dépasse pas 30 mètres. — A partir de 9 h. la vallée devient plus unie; les hauteurs de droite, hautes de 15 mètres, sont seulement sablonneuses; mais celles de gauche sont couvertes d'une chaîne de dunes variant entre 30 mètres et 40 mètres de hauteur.

Nous déjeunons de 10 h. à 10 h. 35. Bel Kacem ben Bachir qui était resté en arrière, arrive avec une *satla* (petit seau) pleine de lait de chamelle qu'il nous offre. Ce breuvage nous fait le plus grand plaisir.

A 11 h., nous franchissons les hauteurs de droite, et nous nous trouvons dans une autre vallée parallèle à celle que nous venons de quitter, ayant les mêmes proportions et ses bords aussi sablonneux ou couverts de dunes.

Ces vallées me rappellent celles de Hassi Bottin qui précèdent le Zemoul Akbar. Ce ne sont pas, comme là-bas, des pics de 300 mètres qui recouvrent les bords des vallées, mais bien des masses très-allongées dont les sommets sont éloignés les uns des autres de 2000 mètres en moyenne; les plus élevés des sommets que j'ai sous les yeux ne dépassent pas 40 mètres; les bords de la vallée qui se montrent quelquefois à nu ou seulement sablonneux, sont élevés de 15 mètres au plus au-dessus du thalweg.

Ce que je vois ici, comparé à ce que j'ai déjà vu dans d'autres endroits, me porterait à modifier en partie mes appréciations antérieures, et à croire que la forme des dunes est, à peu de chose près, celles du sol qu'elles recouvrent;

que les plaines unies sont simplement sablonneuses; que les *veines* (eurg) recouvrent des plaines autrefois faiblement ondulées, mais dont les ondulations étaient très-rapprochées (cependant il peut se faire que ces ondulations se soient produites sous l'action des vents pendant la période de désagrégation); que les chaînes *d'oughroud* parallèles occupent des hauteurs qui séparaient les vallées, et que les masses entassées pêle-mêle recouvrent des contrées autrefois très-tourmentées, mais dont les hauteurs n'avaient aucune direction déterminée. — En somme, les dunes indiqueraient partout l'ancien relief du sol, sauf les cas d'exagération produits par les grands amoncellements de sables provenant de foyers profonds et longtemps en activité.

Cependant, comme les vents qui dominent en été dans le Sahara sont ceux du S.-E., il en résulte que les grands amoncellements de sables se forment toujours au N.-O des plaines de grès en désagrégation, et qu'elles continuent d'avancer dans cette direction jusqu'à l'extinction de ces foyers.

A midi, nous passons près d'une dune aux proportions plus fortes que les précédentes, mais dont la hauteur ne dépasse pas 40 mètres: c'est le *ghourd Alla.*

A 1 h. on me montre à gauche, à une distance de 500 mètres environ, l'endroit où était autrefois le puits appelé *Bir el bouham*, aujourd'hui disparu sous les sables.

A 2 h., nous rencontrons un fort troupeau de chameaux, puis un homme à cheval, le maître sans doute, accompagné de deux bergers. Ils vont à Bir Berr es Çof abreuver leur troupeau; leurs chèvres et leurs moutons ont déjà été dirigés la veille sur ce puits. Les bergers nous offrent du lait de chamelle que nous acceptons avec le plus grand plaisir. — Le cheval monté par le maître pasteur est admirable de formes. Comme l'un de nous manifeste son étonnement de voir un cheval dans un lieu où l'eau manque absolument, on nous

répond tranquillement que les chevaux peuvent très-bien marcher deux jours sans boire.

Nous campons à 3 h. 35, à la sortie d'une série de veines assez élevées qui encombrent la plaine, laquelle paraît être ensuite très-unie. Un troupeau de gazelles fuit au loin devant nous; Messaoud, qui nous a ralliés, se met à leur poursuite et finit par en tuer une qu'il rapporte triomphalement.

Lundi 20 décembre. — Quoique la rosée ait été très-abondante, il n'y a point de gelée blanche ce matin; le thermomètre à minimum marque 2 degrés au-dessus de zéro, le ciel est couvert de cirri blancs et le vent paraît vouloir souffler du S.-E.

Nous partons à 8 h. 10, nous dirigeant presque droit au Sud sur Bir Berr es Çof, où nous devons arriver de bonne heure et rester le lendemain pour nous reposer et préparer les chameaux à la longue traversée sans eau qui nous reste à faire.

Nous franchissons donc successivement plusieurs chaînes de hauteurs couvertes de dunes qui séparent les vallées dont la direction générale est du N.-O. au S.-E. Ces dunes augmentent progressivement de volume et me paraissent élevées d'environ 60 m.

De 10 h. 15 à 10 h. 45, nous traversons une de ces vallées appelée *Çahan el Kherez*, ou la *Vallée des Perles*, parce que là les Châamba rhazèrent une caravane de Rhadamésiens qui portaient dans le Souf une grande quantité de perles. — La vallée qui suit est celle où est creusé le puits près duquel nous arrivons à 11 h.

Il s'agit cette fois de choisir une position qui nous permette de nous défendre avec quelque avantage en cas d'une attaque de maraudeurs. Nous allons donc nous établir à 300 m. au S.-E. du puits, sur un point qui, tout en étant plus élevé que le niveau général de la vallée, est cependant entouré de trois

côtés, de veines assez hautes pour nous cacher à la vue de ceux qui descendraient dans la vallée; ces veines nous serviraient de parapet en cas d'attaque; la partie ouverte regardant le puits, les Arabes s'établissent de ce côté en quatre groupes formant un demi-cercle. Sur quatre sentinelles qui veilleront la nuit autour du camp, trois seront fournies par les Arabes et une par nous. Comme mes compagnons n'ont pas encore l'habitude du désert, je veillerai à l'heure la plus critique qui est entre 11 h. et 1 h. de la nuit; selon mon habitude, je dormirai à la belle étoile, mais tout près de la tente, afin d'être prêt à toute éventualité et de pouvoir facilement réveiller les dormeurs.

Ces dispositions prises, nous déjeunons, puis nous nous dirigeons vers le puits pour y faire les observations réglementaires.

Bir Berr es Çof, ou *Puits de la Terre du Çof*, est creusé dans un banc de calcaire au fond d'une vallée sablonneuse de 1000 m. de large, au pied des collines recouvertes par les dunes qui limitent au N. cette vallée, laquelle est barrée, à 600 m. de distance, au N.-O. et à 2000 m. au S.-E. par des dunes assez élevées qui en font en quelque sorte une petite vallée isolée, de forme ovale, ayant 2600 m. dans le sens de sa longueur, qui est du N.-O. au S.-E.

L'orifice circulaire du puits, de 60 centimètres de diamètre, s'ouvre au sommet d'un mamelon formé par les déblais. L'eau, très-peu abondante (30 cent. au plus), et dont la température est de 28°,8, est à 23 m. 40 de profondeur; elle a un goût légèrement sulfureux qui peut être attribué au coffrage du puits, lequel est en tronc d'azel. A côté est une petite auge en pierres cimentées en chaux pour abreuver les chameaux.

Selon l'usage établi et qui veut que, chaque fois que quelqu'un arrive pour la première fois près d'un puits important,

il régale ses compagnons, j'invite les Rebaïa à souper pour le soir; mais ils me répondent qu'ils préfèrent renvoyer la fête au lendemain.

La température maxima de cette journée a été de + 38°,6.

Mardi 21 décembre. La nuit s'est très-bien passée; le vent ayant soufflé du S.-O., le ciel est resté couvert, et le minimum de la température a été de + 5°.

De notre côté, le service de garde s'est fait militairement, mais du côté des Arabes il en a été autrement; de ces gens-là il est impossible d'obtenir de la régularité; leurs sentinelles reviennent à tout instant au bivouac se réchauffer aux feux qu'elles ravivent; de temps en temps, elles réveillent les dormeurs et il s'ensuit des conversations, des éclats de rire et même des chants qui peuvent être entendus de fort loin. Parfois aussi ceux qui sont ainsi réveillés par les sentinelles se lèvent, prennent leurs fusils et vont faire une longue tournée aux alentours.

A déjeuner, grand régal: Ali a préparé deux plats de couscoussi à la gazelle, autour desquels s'accroupissent tous nos hommes armés d'un appétit dévorant. De cuillers, point: c'est un luxe inutile et gênant; les hommes de la nature préfèrent se servir de leurs mains et ceux-ci mettent une telle ardeur à se servir des leurs, qu'ils ont bientôt du couscoussi jusqu'au-dessus des oreilles. La viande, mise de côté au commencement du repas, est ensuite partagée en autant de parts qu'il y a d'individus. Après le déjeuner vient le café, auquel succèdent la musique et les chants qui durent jusqu'au souper.

Un plat de couscoussi paraîtra un bien maigre dîner aux gourmets de mon pays; c'est cependant un grand régal pour les nomades sahariens dont la nourriture journalière ne se compose que de bouillie à peine salée et de viande de gazelle grillée sur la braise; le café surtout est pour eux d'un luxe inouï.

Peu après le déjeuner, le pasteur à cheval arrive avec ses bergers, ses chameaux, ses moutons et ses chèvres, qu'il a ralliés; il nous offre du lait de chamelle que nous acceptons avec reconnaissance.

Le vent d'Est. qui souffle avec violence, soulève le sable qui nous incommode beaucoup et nous empêche de faire certaines observations et de prendre des vues photographiques. — Nous nous occupons à préparer des peaux de feneks, petits renards blancs du désert, ainsi que quelques oiseaux dont je veux faire collection.

Après le souper, qui est aussi plantureux et aussi goûté que le déjeuner, les chasseurs me déclarent que, sur l'avis du vieux Nacer, il est très-mauvais de quitter, un mercredi, un puits où l'on a séjourné, et qu'en conséquence ils me prient de rester encore là toute la journée du lendemain. Je me rends d'autant plus facilement à leurs désirs que le mauvais temps a empêché M. Say d'observer la variation de la boussole et qu'il nous a été impossible de prendre la hauteur des dunes environnantes; mais pour leur montrer que je ne suis pas dupe de leur supercherie, et sur les conseils de M. Lemay, je les mets à l'amende d'une gazelle qu'ils devront tuer dans la journée du lendemain.

Le maximum de la température de cette journée n'a été que de + 30°.

Mercredi 22 décembre. — Il a plu quelque peu dans la nuit par un vent très-fort du S.-E.— Le minimum de la température n'a été que de + 3°.

Aoun et Messaoud partent de bonne heure pour la chasse; ils verront en même temps s'il n'y a point de traces suspectes aux environs. Malgré le vent qui souffle toujours avec force, je réussis à prendre trois vues photographiques, en m'abritant contre des arbrisseaux.

Voici les résultats obtenus par M. Say pour la variation de la boussole.

21 décembre	à	3 h. 51′	du soir :	8° N.O.
	»	4 h. 18′	»	5° N.O.
22	»	9 h. —	du matin	7° N.O.
	»	9 h. 48′	»	4° N.O.
	»	9 h. 52′	»	3° N.O.
	»	9 h. 54′	»	3° N.O.
	»	10 h. 1′	»	5° N.O.
	»	10 h. 4′	»	5° N.O.
	»	10 h. 20′	»	4° N.O.
	»	10 h. 27′	»	6° N.O.

Moyenne de la variation : 5° N.O.

M. Say profite aussi d'une belle éclairée pour régler nos montres à midi.

Aoun et Messaoud reviennent avec deux gazelles.

Des pasteurs Chäamba du Souf viennent, dans la journée, abreuver leurs troupeaux; ces gens nous assurent n'avoir aperçu aucune trace de rôdeurs dans les environs.

Un peu avant le coucher du soleil, je monte, avec M. Say, sur un ghourd, pour en déterminer la hauteur au baromètre. De ce point élevé, nous apercevons au Nord et au Sud, d'autres vallées parallèles à celle dans laquelle nous sommes campés, et séparées par des chaînes de dunes dont la direction générale est du N.-O. au S.-E.; sur ces chaînes, des sommets, dont le plus grand nombre allongés et les autres en forme de pics, se montrent espacés de 1000 à 1200 mètres. Du côté du N., les vallées paraissent absolument libres et les cimes, peu élevées, vont se perdre, en diminuant de hauteur, dans un lointain vaporeux; vers le Sud, au contraire, les vallées se montrent de plus en plus encombrées, et les pointes, qui vont toujours s'élevant de ce côté, se détachent vigoureusement sur le fond bleu du ciel. Les oughroud que nous dominons paraissent être formés d'un amoncellement de veines ou de vagues de sable qui montent en s'étageant

jusqu'au point culminant de la masse. Qu'on se figure les flots courroucés de la mer venant battre les flancs d'un énorme rocher et se pétrifiant successivement au fur et à mesure qu'ils se heurtent contre le colosse inébranlable. Les vallées qui s'étendent à nos pieds et auxquelles l'alenda et le had, qui y croissent par touffes serrées, donnent une teinte sombre, ressemblent, d'en haut, à des fleuves profonds et impétueux roulant la masse de leurs eaux entre deux murailles de granit.

La vallée de Berr es Çof qui, d'en bas, m'avait d'abord paru limitée à une étendue approximative de 2,600 mètres, est seulement barrée, au N.-O. et au S.-E., par des dunes peu élevées; nous la voyons se continuer, comme les autres vallées qui lui sont parallèles, à perte de vue dans ces deux directions; le fond, qui paraît uni d'en haut, est cependant accidenté et sillonné de veines qui n'ont pas moins de 10 à 15 mètres de hauteur, entre lesquelles sont des bas-fonds graveleux où le grès saharien se montre parmi le calcaire jaune schisteux dont j'ai déjà parlé; quelques rognons de grès noir bitumineux, poreux, que l'on dirait fraîchement vomis par quelque cratère invisible, sont épars ici, comme partout dans le fond de la vallée et jusque sur les dunes où ils ont été poussés par la fureur des vents.

La hauteur de ce ghourd, calculée d'après une moyenne prise sur trois baromètres, est de 63 mètres.

Jeudi 23 décembre. — Le vent d'Est a soufflé toute la nuit avec violence, et le minimum de la température a été de $+7°,5$.

Nous devions partir de bonne heure, mais le matin les Arabes sont toujours, ainsi que les lézards, engourdis par le froid. Au lever du soleil quelques-uns s'aperçoivent qu'ils n'ont pas rempli leurs outres. Les chameaux sont à paître au loin; deux chasseurs partent à leur recherche en se pressant

le plus lentement possible. Messaoud a préparé un ragoût de gazelle et invite plusieurs de ses amis à prendre part au régal.

Au moment de charger, une violente dispute s'élève entre Aoun et Bel Kacem ben Bachir; celui-ci prétend que nos bagages et nos outres doivent être répartis sur onze chameaux seulement, et qu'il a le droit de se réserver le douzième pour le transport de ses propres provisions. Plus j'étudie Bel Kacem, plus je découvre en lui les qualités qui distinguent le vieux Normand français. — J'interviens en déclarant que, payant la location de douze chameaux, douze porteront nos bagages, sinon je me ferai rembourser la différence. Cette déclaration met fin à cette querelle; mais il s'en élève bientôt une autre, lorsqu'il s'agit de savoir quels seront les chameaux qui serviront en même temps de montures, puis une troisième pour la répartition des outres. Pour notre part (nous sommes 7, y compris nos domestiques), nous avons 14 outres de 30 litres, car les jours étant courts, il nous faudra probablement 12 journées de marche pour franchir la distance qui nous sépare de Rhadamès.

Il est question d'enlever à Bel Kacem son titre de *bach-amar*, mais on finit par le lui laisser, à la condition qu'il cédera la place à un autre pour le retour.

Tout finit enfin par s'arranger; mais comme il est tard lorsque les chameaux sont chargés, nous sommes obligés de déjeuner avant de partir, et nous ne nous mettons en marche qu'à 11 h., tout le monde allant à pied, afin de laisser de nombreuses traces sur le sable, et pour indiquer aux maraudeurs qui pourraient découvrir ces traces qu'ils auraient maille à partir s'ils venaient nous attaquer.

Marchant vers le Sud, nous traversons d'abord une succession de vallées sablonneuses qui se montrent de plus en plus encombrées par les veines au fur et à mesure que nous

avançons. Nous pénétrons dans la première par un défilé appelé *Meksem ben Emlaoua,* du nom d'un négociant du Souf qui fut rhazé et assassiné en cet endroit par des gens de Nefzaoua.

A midi on nous montre, à gauche, une masse appelée *ghourd gléib Samari,* dont j'évalue la hauteur à 100 mètres; puis ce ne sont plus des vallées que nous traversons, mais, entre des dunes allongées qui atteignent 120 mètres, de grands espaces libres, généralement graveleux et parfaitement planes, où végètent le helma, quelques touffes de sfâr, le had, et, par ci par là, dans les parties légèrement ensablées, quelques maigres pieds de hennat âlga.

A 2 h. 10, nous rencontrons nos éclaireurs qui nous attendent au pied d'un ghourd où ils ont choisi un site admirable pour le campement.

En face de nous, je reconnais au loin le *ghourd el Laya* ou de la *Bifurcation,* où se réunissent les deux routes du Souf passant par *Berr es Çof* et *Bir ed Djeddid,* pour n'en former qu'une jusqu'à Rhadamès.

Le soleil étant encore assez haut, je prends une vue photographique de ce ghourd.

Vendredi 24 décembre. — Nous partons à 8 h. 25 pour aller déjeuner, à 10 h., près du ghourd *el Laya* où la route que nous suivons se confond avec celle que j'ai déjà suivie à mon retour de Rhadamès, au printemps dernier. — Je cesse ici de tracer l'itinéraire, jugeant inutile de faire deux fois un travail passablement fatigant. En outre, comme cette partie de la route est assez longuement décrite dans la relation de mon premier voyage, je serai très-bref dans la description et ne m'attacherai surtout qu'aux observations nouvelles.

En résumé, les dunes que nous traversons aujourd'hui ont une hauteur maxima de 120 mètres, ce sont toujours des masses rondes et allongées, aux sommets ondulés, entre les-

quelles sont de grands espaces libres, vallées irrégulières de 1000 à 1500 mètres de diamètre, le plus souvent graveleuses et planes, parfois obstruées par des veines hautes de 10 mètres en moyenne, qui relient les oughroud entre eux; les graviers qui couvrent le fond des vallées sont de grès saharien type; le calcaire blanc se montre aussi quelquefois en forme de pierres plates, minces, striées et poreuses, et dans un état de décomposition très-avancé; partout, épars sur le sol, des morceaux de grès noir bitumineux, débris sans doute d'anciennes roches qui ont été brisées par les influences atmosphériques, mais que leur ténacité a sauvés de la décomposition générale.

Sur les dunes se montrent, de loin en loin, de beaux pieds d'azel de 3 mètres, disposés en larges touffes; le halma, quelques maigres touffes de sfâr, le had, quelques pieds de henna et le baéguel, sont les seuls végétaux qui croissent dans les vallées; l'alfa se montre assez souvent par touffes isolées sur les petites dunes et sur les veines qui relient les oughroud.

Le vent qui souffle du S.-E. nous amène la pluie qui tombe par averses successives, à partir de 2 h. 30; les dunes prennent alors la couleur sombre veinée de noir que j'ai déjà décrite.

A 3 h. 40, nous rencontrons nos éclaireurs qui, arrêtés par la pluie, ont choisi pour le campement un point très-favorable entre deux oughroud.

Le temps redevient beau vers 5 h.

Samedi 25 décembre. — A 8 h. 30, nous nous mettons en marche en grelottant; le vent s'est fixé au N.-E. et la journée promet d'être belle.

Nous déjeunons à 10 h. 40, à l'entrée de la vallée appelée *Oued er Rakhia* que j'avais traversée dans une marche de nuit lorsque, dans mon premier voyage, le manque d'eau nous obligea à faire des marches forcées.

Nous entrons, à 4 h. 15, dans la grande vallée pierreuse appelée *Çahan el Aharch*, à l'extrémité de laquelle nous campons à 4 h. 40.

Dans cette journée, les vallées, à l'exception des deux dernières, sont plus accidentées et encombrées.

Dimanche 26 décembre. — La plaine et les oughroud ont disparu sous un épais brouillard qui se dissipe aux premiers rayons du soleil; il en est toujours ainsi après la pluie.

A 9 h., nous traversons le fameux défilé appelé comme par dérision *Meksem el Assel*, ou *Défilé du Miel* où, par un simoun épouvantable, nous perdîmes nos chameaux lors de mon précédent voyage. Je montre à mes compagnons les piquets en troncs de merkh avec lesquels je m'étais fait un abri pour me protéger des sables qui m'aveuglaient et m'étouffaient; le lit même en alfa sur lequel j'avais passé la nuit existe encore, à moitié ensablé, comme lorsque je l'ai quitté.

De 10 h. 20 à 11 h., nous déjeunons d'un gigot de gazelle et nous allons camper à 4 h. 15 sur un point élevé entre des veines.

Aujourd'hui les dunes sont moins élevées que les jours précédents; cela tient à ce que nous traversons un plateau assez élevé; ces dunes sont des agglomérations de *siouf* qui occupent les sommets de petites collines élevées de 50 mètres au plus au-dessus du fond des vallées irrégulières et accidentées qu'elles laissent entre elles.

A la tombée de la nuit, Aoun et Messaoud, qui étaient allés en avant pour voir s'ils ne découvriraient point de traces suspectes, arrivent avec deux Souafa Rebâïa qui reviennent de Rhadamès d'où ils sont partis depuis six jours. On n'est pas prévenu de notre arrivée à Rhadamès; cela augmente notre sécurité. Ils nous donnent encore d'autres nouvelles que je me réserve de vérifier là-bas. Le pays, disent-ils, est parfaitement tranquille, et ils n'ont rien vu de suspect sur la

route. Je les invite à dîner et leur demande s'ils consentiraient à se charger de quelques lettres pour El Oued. Sur leur réponse affirmative, nous nous mettons à écrire, allongés sur le sable qui nous sert de tapis, quelques lettres dont je fais un seul paquet fermé avec de la cire rouge sur laquelle j'applique mon timbre, et je leur remets ce paquet en leur glissant dans la main une pièce de 10 fr. — A la vue du grand timbre rouge qui ferme l'enveloppe supérieure, les Rebâïa paraissent saisis d'un saint respect et l'on ne s'étonnera pas de cela lorsqu'on saura qu'en général les Arabes jugent de l'importance d'un individu à la largeur de son timbre. Devenus possesseurs de notre correspondance, les voyageurs se dirigent vers leurs bagages, tirent, du fond d'un tellis, une pièce de toile de coton qu'ils ont achetée pour se faire des gandouras, en déchirent un morceau dans lequel ils enveloppent soigneusement les lettres, puis, ne jugeant pas le précieux dépôt suffisamment protégé, ils coupent un morceau de *filali* (cuir rouge du Soudan) dont ils font une seconde enveloppe, attachent le tout avec une grosse corde en alfa, et placent encore le paquet entre une douzaine de peaux de mouton qu'ils finissent par mettre tout au fond d'une tellis. En les voyant prendre de telles précautions, mes compagnons me demandent encore s'ils peuvent avoir confiance en ces messagers ! Je les rassure et leur jure sur la tête de tous les prophètes venus et à venir que, si leurs lettres n'arrivent pas à destination, ce ne sera point par la faute de ces gens-là. Puis, plein de sécurité, je les prie de faire comme moi, et de dormir cette nuit, sur leurs deux oreilles : deux Souafa seulement veilleront autour du camp.

Lundi 27 décembre. — Le minimum de la température de cette nuit a été d'un degré au-dessus de zéro.

On voit briller, suspendues aux feuilles des arbustes, les perles liquides de la rosée de la nuit, doucement balancées

par la brise qui commence à souffler du N.-E. — La matinée est admirablement belle.

Nous partons à 8 h. 30 pour marcher, comme les jours précédents, sur le sable durci.

Vers la fin de cette journée, les dunes augmentent de hauteur, parce que nous commençons à descendre du plateau élevé peut-être de 200 mètres sur lequel nous avons cheminé depuis hier matin ; les oughroud ont 100 mètres d'altitude au-dessus des vallées très-encombrées que nous traversons.

A 2 h. 45, nous avons franchi le passage difficile formé de deux trous précédant plusieurs siouf parallèles, appelé *El Megarinat;* mais cette fois les cimes solidifiées des siouf ne nous opposent qu'un assez faible obstacle que nous franchissons sans peine.

Nous allons camper, à 4 h. 15, en vue du *ghourd el Tanguer*, sentinelle avancée des plus hautes dunes que nous avons à traverser sur cette route.

A cause des excellents renseignements qui nous ont été donnés sur la route par les Rebâia d'hier, deux Arabes seulement veilleront la nuit jusqu'à nouvel ordre.

Mardi 28 décembre. Départ à 8 h. 10.

Après avoir dépassé le *ghourd el Tanguer* et traversé la grande plaine graveleuse de même nom, nous passons à midi près du ghourd es Séïd, où l'on vit autrefois les traces d'un lion, et vers 2 h. près de celui appelé *Róuba Châambia*, du nom d'une femme qui, en passant par là, donna aux chameliers un régime de dattes, à la condition qu'ils donneraient son nom à ce ghourd.

Les vallées sont en général sillonnées de gros siouf qui, sous l'action du vent qui en soulève le sable à la surface, paraissent onduler comme les vagues de la mer lorsque l'écume blanchit leurs crêtes mouvantes; les oughroud pointus se montrent à une hauteur de 100 m.

Mercredi 29 décembre. Le thermomètre à minima marque, le matin, 6 degrés au-dessus de zéro.

Nous partons à 8 h. 15 et, à 10 h. 05, nous nous arrêtons, pour déjeuner, près du *ghourd Messaouda.*

A 11 h., nous passons près d'une mzara élevée à la mémoire de Sidi Hamed bou Koucha, marabout du Souf très-vénéré. Quand je dis *élevée*, entendons-nous; cette *mzara* n'est autre chose qu'un vulgaire monticule de sable surmonté d'un pied d'alenda sur lequel les gens des caravanes qui passent par là déposent des *ex-voto.* Ces *ex-voto* sont en rapport avec la simplicité du monument, car ils consistent en troncs morts ou en branches vertes arrachées aux arbustes qui croissent aux alentours. Cette *mzara* a l'origine suivante :

Un Soufi qui revenait de Rhadamès avec un seul chameau, vit son animal tomber sous sa charge et demeurer comme mort à cet endroit. La position du pauvre homme n'était pas brillante, car, outre quelques marchandises, le chameau portait en même temps ses vivres et son eau, c'est-à-dire sa vie.

Dans cette position critique, il lui vint à l'idée d'invoquer Sidi Hamed bou Koucha qui, de son vivant, avait joui d'une grande réputation de sainteté. A peine l'eut-il fait, que le chameau se releva plein de vigueur et continua sa route. Que l'on dise donc, chez nous, que les saints de l'Islam n'ont pas, aussi bien que les nôtres, le pouvoir de faire des miracles !

Depuis lors, toutes les caravanes qui passent par là déposent, sur la *mzara*, des *ex-voto* en invoquant le saint, qui exauce toujours leurs prières, excepté lorsqu'il leur arrive des accidents. Dans ce cas, c'est qu'ils ont oublié de l'invoquer dans les règles voulues.

Nous sommes descendus du plateau et nous avons fait notre entrée dans les grandes dunes qui se continuent, en augmentant de hauteur, vers l'Ouest jusqu'à Bir el Achiya et

au delà; les vallées, toujours plus accidentées, sont barrées par des siouf élevés de 15 à 20 m., aux sommets affilés comme des lames de sabre. Le sable devient plus roux, ce qui prouve que le grès ferrugineux entre ici pour quelque chose dans l'alimentation des dunes; j'en trouve même quelques échantillons mêlés au grès saharien type qui se montre souvent dans le fond des ravins.

Après avoir passé, à 3 h. 15, près du *ghourd Fatima*, nous allons camper, à 4 h. 20, près du *ghourd el Gara*, aussi appelé *es Sfâr*, parce que cette herbacée croît abondamment au pied de ce ghourd.

Il a plu, dans la journée, dans les parages où nous campons; les oughroud ont pris cette teinte sombre veinée de noir que je leur ai toujours vue après la pluie, et leurs arêtes se sont arrondies.

Jeudi 30 décembre. Le thermomètre à minima n'est descendu qu'à 6°,5 au-dessus de zéro; il souffle du nord un vent violent et le ciel est tout couvert de nuages sombres. Il a plu abondamment toute la nuit. Les Arabes sont comme pétrifiés autour de leurs feux éteints qu'ils n'ont pas la force de rallumer. Je les invite tous à prendre le café. Le nectar de l'Yemen paraît les ranimer, et bientôt les flammes, léchant les troncs mouillés qui pétillent, font dégager une épaisse fumée de leurs bernous transpercés.

Voyant que personne n'a encore le courage d'aller à la recherche des chameaux, et prévoyant que nous ne partirons pas de bonne heure, je profite de ce contre-temps pour semer aux alentours des graines d'*acacia arabica* que je dois à l'obligeance de M. le capitaine Lefroid.

Nous partons à 10 h., après avoir déjeuné; nous passons, à midi 30, près du *ghourd Taferiasset*. A 2 h., nous gravissons un ghourd de 100 m., du sommet duquel nous dominons une partie du désert. Autour de nous, à nos pieds, et se perdant

au loin, de longues vallées étroites serpenten entre les oughroud aux formes fantastiques, qui atteignent ici de 100 à 150 mètres de hauteur. C'est un immense labyrinthe à ciel ouvert, dont les seuls chasseurs d'antilope connaissent les détours infinis; les siouf élevés qui barrent les vallées nous apparaissent comme de petites veines dont le relief est à peine sensible entre les touffes d'alfa qui les bordent.

Nous nous arrêtons à 8 h. 30 dans la vallée appelée *El Haïad* (pluriel de *had*, plante); les chameliers ont demandé à s'arrêter sitôt, parce que le *had*, arbuste fort goûté des chameaux, est très-abondant dans cette vallée.

Le ciel s'est éclairci complétement vers midi; mais le vent continue de souffler violemment du N. jusqu'à 5 h. où le calme se fait.

Vendredi 31 décembre. — Le thermomètre à minima est descendu à 3°,5 au-dessous de zéro; le ciel est pur, l'air calme; les paillettes argentées de la gelée blanche couvrent les flancs des oughroud ; bientôt les feux de l'aurore donnent à ces paillettes les couleurs de l'arc-en-ciel; les premiers rayons du soleil les font étinceler de mille feux, puis tout se fond sous les ardentes caresses de l'astre du jour, et il ne reste plus rien que quelques gouttes de rosée qui vont bientôt disparaître, absorbées à leur tour par les rayons du soleil.

Nous nous mettons en marche à 8 h. 40, et nous nous arrêtons, deux heures après, pour déjeuner, au pied du ghourd appelé *Zemelet Douria.*

Nous marchons par une journée splendide: un ciel pur, au milieu duquel brille un soleil dont les rayons nous réchauffent sans nous brûler. La pluie de l'avant-dernière nuit a encore solidifié les sables sur lesquels nous marchons comme sur une roche solide; leurs couches n'ont pas encore été rendues mouvantes par les vents. Aucun souffle n'agite les touffes d'alfa et les arbustes à travers lesquels nous marchons.

Les vallées, quoique accidentées, ne sont barrées de loin en loin que par des veines et des siouf peu élevés que nous franchissons sans difficulté; les dunes, assez espacées, augmentent de hauteur; quelques sommets atteignent 150 m., mais la moyenne n'est guère que de 120 m.

Ayant appris à nos Rebâïa que la journée de demain est, pour nous, la grande fête du renouvellement de l'année, Aoun, le guide principal, Bel Kacem ben Bachir, le bach-amar, et Menaoud, proposent de nous arrêter pour célébrer cette fête. Le temps ayant toujours été frais, l'eau est encore abondante dans nos outres, et cette proposition est acceptée avec enthousiasme.

Nous nous arrêtons, à 4 h. 55 du soir, dans une vallée, entre deux oughroud dont le plus élevé, celui de droite, est appelé *ghourd el Khadem* parce qu'une pauvre esclave noire que des Rebâïa avaient achetée à Rhadamès, mourut en cet endroit. Nous nous installons de notre mieux pour la journée du lendemain.

MM. Say et Lemay ayant manifesté le désir de monter sur le *ghourd el Khadem*, pour voir coucher le soleil, je les prie d'emporter un baromètre, afin d'en déterminer la hauteur. Les résultats obtenus sont :

Baromètre, au pied	751,4
Id. au sommet	738,2
Différence	13,2

Hauteur du ghourd, calculée d'après cette différence : 139 mètres.

Samedi 1er janvier 1876. — La température étant descendue à 2 degrés au-dessous de zéro, il a encore gelé cette nuit.

Dès 6 heures du matin, Ali, Abd-Allah et Amar nous font leurs souhaits de bonne année, selon l'usage établi chez nous; quelques Rebâïa essayent de bégayer les paroles qu'ils enten-

dent prononcer, mais la plupart se contentent de nous saluer par le *çbah el khêïr* consacré.

Ali et ses aides préparent le café qui est offert à tous nos compagnons de route; tous sont également invités à déjeuner et à dîner.

La joie est générale. Dans son enthousiasme, l'Assemblée décide que le ghourd de gauche, qui fait face à celui d'*El Khadem*, sera appelé de mon nom arabe, *ghourd en Nâcer*.

Vers 9 h., nous montons tous quatre sur le ghourd *el Khadem* dans le but de prendre une vue panoramique des dunes qui nous entourent.

Le coup d'œil est d'un grandiose horrible : partout, de tous côtés, aussi loin que la vue peut s'étendre, ce sont des cimes auxquelles des cimes succèdent. Les oughroud, vus du point élevé où nous nous trouvons, paraissent isolés les uns des autres; les vallées étroites et profondes qui les séparent nous semblent unies.

Les masses de sable empruntent toutes les formes, mais la plupart sont des pics triangulaires dont un côté est taillé presque verticalement.

Les étroites vallées qui serpentent entre ces masses nous apparaissent d'ici comme parsemées de petits lacs aux eaux limpides; ce sont des touffes de helma très-serrées, ou bien le calcaire blanc se montrant à nu de loin en loin qui produisent ce curieux effet; les veines et les siouf qui barrent les vallées et relient les oughroud, ne se dessinent que parce que leurs sommets sont dépourvus de végétation.

Ces sombres oughroud qui dressent ainsi de toutes parts leurs cimes dénudées semblables à des pics de granit, sont comme autant de tombeaux recouvrant des contrées qui furent autrefois riantes et fertiles.

Et maintenant, sur cette nature ensevelie plane, le silence de la mort. Seul, le croassement lugubre de quelque corbeau

volant de cime en cime, vient parfois interrompre ce silence.

Il est impossible de rendre ce que l'on éprouve à la vue de ce spectacle étrange.

Si je ne craignais de blasphémer, en prêtant au Dieu Unique et Parfait les passions des hommes, je dirais que le Maître des Mondes, ayant résolu un jour d'anéantir une nation souillée de quelque vice immonde, a voulu, en précipitant sur cette contrée le sol transformé en flots immenses d'une autre contrée également maudite, laisser ainsi aux générations futures le spectacle de désolation que nous avons sous les yeux.

A 10 h. 30, le son du cornet nous invite à descendre pour le déjeuner. Le repas se compose, pour les Arabes, d'un couscoussi soigné à la viande de gazelle, suivi d'une double tasse de café; pour nous, d'une boîte de maquereaux, de bifteks de gazelle, d'un plat de couscoussi, de fromage de Hollande, de figues, de raisins secs et de café arrosé de cognac dont je me suis rappelé posséder deux bouteilles au fond d'une caisse.

Après le déjeuner, tout le monde éprouve le besoin de faire une courte sieste; puis, pendant que je remonte achever ma vue panoramique, mes compagnons organisent, avec les Arabes, un tir à la cible qui obtient le plus grand succès.

Un peu au-dessous de la pointe sur laquelle j'ai établi mon appareil, un affaissement du ghourd a produit une sorte de cuvette circulaire de 20^{m} environ de diamètre, dans laquelle croissent quelques végétaux; après avoir achevé mes vues, je descends dans cette cuvette où je sème une grande quantité de graines d'*acacia arabica*, pensant que, là au moins, ils pourront pousser en paix, à l'abri de la dent des chameaux. Au retour, je vérifierai les résultats.

Le dîner du soir se compose, pour les Arabes, d'un plat de

riz à la viande de gazelle suivi d'une tasse de Moka ; pour nous, hommes de la civilisation, c'est beaucoup plus compliqué : un potage quatre-saisons disparaît en un clin d'œil ; une purée de pois et un plat de pommes de terre frites, qui lui succèdent, éprouvent le même sort ; un gros gigot de gazelle qui vient ensuite est fort endommagé ; un flacon de prunes au jus est lentement savouré ; des figues et des raisins, que l'on apporte pour finir, attirent à peine notre attention. Ali prépare si bien le café que nous ne pouvons nous empêcher d'en prendre une double tasse. Enfin, nous nous retirons sous la tente pour faire.... O Prophète ! voile-toi la face !..... *pour faire un punch !*

Nous avions eu la précaution de baisser la toile qui ferme l'entrée de la demeure vagabonde, et nous étions bien persuadés qu'aucun Arabe ne se permettrait de violer le secret dans lequel nous voulions nous enfermer; mais nous avions compté sans l'œil scrutateur de Bel Kacem ben Bachir qui, toujours en quête de quelque lippée et ayant senti une certaine odeur s'échapper de l'ouverture mal fermée de la tente, s'approche à pas de loup, soulève doucement la toile, puis, apercevant cette flamme qui, dans l'obscurité, donne à nos visages une couleur fantastique, finit par s'introduire tout à fait en poussant un cri de surprise. A ce cri et à la lueur qu'ils aperçoivent par la porte restée entr'ouverte, tous les autres Arabes accourent, et nous voilà pris en flagrant délit de violation ouverte du Coran. Je me suis toujours appliqué à ne jamais scandaliser les Musulmans et je regrette profondément ce qui vient d'arriver. — Mais je m'aperçois que ces innocents ne se rendent nullement compte de ce que nous faisons et qu'ils en sont tous à se demander ce que cela signifie. — Voyant leur étonnement naïf, je leur dis qu'il est d'usage, dans notre pays, après un bon dîner, de prendre une médecine de ce genre pour faciliter la digestion, et les

braves Rebâïa, satisfaits de cette explication, se retirent l'un après l'autre, dès que les flammes bleues ont cessé d'onduler à la surface du liquide.

Quelques gouttes de pluie, qui tombent au crépuscule, m'obligent de me réfugier, pour cette nuit, sous la tente avec mes compagnons.

Dimanche 2 janvier. — Quoique le ciel soit resté couvert une partie de la nuit, la pluie n'a pas persisté.

Nous partons à 8 h. 20.— A 9 h. 35, entre plusieurs siouf parallèles dont le plus élevé porte le nom de *Sif el Azel*, on nous montre des crânes et autres ossements humains épars sur le sable, ainsi qu'un squelette à moitié enseveli. Voici l'histoire:

Des Châamba d'Ouargla allèrent faire, près de Rhadamès, une rhazia sur les troupeaux des Sinaouï, et reprirent, avec leur butin, le chemin de leur pays; mais les maîtres des troupeaux suivirent les ravisseurs et réussirent à leur reprendre leur bien. Les Châamba ne se tinrent pas pour battus : ayant suivi à leur tour les Sinaouï, ils les surprirent en cet endroit, leur tuèrent cinq hommes et reprirent les chameaux dont plusieurs furent tués pendant l'action. Du côté des Châamba il y eut quatre tués.

Après avoir passé, à 12 h. 50, au lieu appelé *Midd er Rebâïa*, puis peu après au pied du *ghourd Ben Aoumar*, nous allons camper, à 4 h. 15, tout près du gros ghourd *Douritel Mâmmar*.

Lundi 3 janvier. — Mon thermomètre à minima étant cassé, il ne m'est plus possible de donner le minimum de la température de la nuit. Du reste, je m'attendais à cet accident : cet instrument était fait pour être établi à poste fixe et nullement pour un voyage dans le Sahara où il faut des thermomètres à double planchette, se fermant comme une boîte avec des charnières et des crochets.

A 7 h., le thermomètre ordinaire marque +5° C.

Aoun qui a tendu, cette nuit, des piéges aux alentours, a pris un singulier animal que je lui achète et dont je me propose de préparer la peau avec le plus grand soin.

Cet animal, de la grosseur d'un écureuil, a la tête et la denture du rat; les pattes courtes sont celles de la taupe, le corps et la queue sont ceux de l'écureuil; le poil est long et raide, la couleur blanche, rayée de noir. En le dépouillant je trouve de chaque côté de l'anus, deux grosses glandes qui sécrètent un liquide d'une odeur tellement suffocante que je me vois dans l'obligation d'interrompre mon travail à plusieurs reprises.

Des renseignements qui me sont donnés par les Arabes, il résulte que cet animal est tout en même temps carnivore, grand destructeur de vipères, et herbivore. Il s'introduit dans les trous, me disent-ils, et dès qu'il se trouve en présence d'une vipère, il lui tourne le derrière et lui envoie son odeur jusqu'à ce que, complétement suffoquée, il puisse la dévorer à son aise. Il mange également les rats et les lézards et grimpe sur les arbrisseaux pour dévorer les insectes.

Les Arabes font un remède de sa chair: ils font d'abord griller l'animal avec sa peau pour en chasser la mauvaise odeur; ils le dépouillent ensuite et lui font subir une seconde cuisson avant de le manger.

Puisque j'en suis à la zoologie, je crois devoir noter ici une chose que j'ignorais et que pas mal de naturalistes ignorent sans doute aussi: c'est que le chat sauvage est assez commun dans les dunes. Les Rebâïa m'en ont montré des peaux préparées à leur façon, et je ne manquerai pas d'acheter le premier sujet qui se fera prendre aux piéges de nos chasseurs.

J'ai déjà une petite collection de coléoptères et autres, parmi lesquels deux sujets fort curieux que je suppose nou-

veaux; mais je ne ferai de récolte sérieuse qu'au retour, parce qu'alors il fera plus chaud.

Enfin, bien outillé cette fois, j'emporterai la flore à peu près complète des dunes dont je n'ai pu recueillir encore qu'une trentaine de sujets.

Nous partons à 8 h. 15. — A 9 h., nous découvrons, au fond d'une dépression, deux énormes blocs de chaux que l'on dirait avoir été soulevés par une force souterraine. Bonne fortune! ces blocs contiennent une multitude infinie de coquillages fossiles dont nous faisons une belle collection.

En voyant ces blocs soulevés, je me demande si la chaux, que j'ai souvent observée sous les couches de grès dans les endroits où celles-ci ont à peu près disparu balayées par les vents, n'aurait pas joué un rôle considérable dans le travail de désagrégation des roches. Les gros blocs de grès du *hamada* qui s'étend au sud de Rhadamès ont peut-être été soulevés par la chaux qui, mouillée par les infiltrations, a brisé les roches disposées en couches horizontales, et a soulevé en tous sens ces masses énormes dont la surface a déjà été rendue friable par les influences atmosphériques. J'étudierai cette question avec un soin particulier.

Dans cette journée, les oughroud s'éclaircissent et se montrent moins élevés; les vallées s'élargissent et sont moins accidentées, mais aussi la végétation devient plus rare parce que nous approchons de Rhadamès où nous pourrions être demain soir; mais il faut du temps pour notre toilette, si négligée depuis notre départ que nous sommes littéralement couverts de vermine; nous pourrions en avoir un peu moins, mais j'ai engagé mes compagnons à ne point changer de vêtements parce que, les mêmes nids à poux existant toujours autour de nous et l'espèce en étant fort tenace, nous aurions ainsi, en quelques jours, empoisonné tout notre linge. Enfin,

je crois qu'il est préférable de faire notre entrée à Rhadamès vers le milieu de la journée.

Nous campons à 4 h. 45.

Mardi 4 janvier. — Nous ne partons qu'à 10 h. 45, après déjeuner.

Comme nous passons, à 11 h. 45, près du ghourd *Cheikh el Aghred*, nous rencontrons le frère de Messaoud qui s'en revient de Rhadamès avec deux compagnons et s'en retourne au Souf. — Cet homme nous dit que le pays est en paix.

Nous nous arrêtons, à 2 h., près d'un ghourd du haut duquel on aperçoit le *hamada* (grand plateau pierreux), Rhadamès et la plaine usée, parsemée de *gour* [1] qui s'étend au loin au N.-E., à l'E. et au S.-E. — Atteint d'une fièvre violente causée par des clous qui me sont sortis à la tête, je dois renoncer, avec regret, à suivre mes compagnons sur la crête de ce ghourd.

Chacun procède ensuite à sa toilette pour le lendemain qui doit être le jour de notre entrée à Rhadamès.

La *Sebkhat el Melah*, qui précède l'oasis, pouvant être dangereuse après les pluies des jours précédents, nous passerons par la plaine usée dans laquelle s'élèvent les ruines de Tekout.

Mercredi 5 janvier.— La nuit a été bonne et je me trouve bien ce matin. Il a gelé fortement. Le ciel est pur et le vent, qui souffle du N.-E., nous annonce une belle journée.

J'envoie en avant Bel Kacem ben Bachir avec mission de prévenir le caïmacam de notre arrivée.

Nous partons à 8 h. 40 pour aller déjeuner, à 11 h. 10, en face le ghourd *Menfrouda* dont le nom signifie *isolé*, parce qu'il est en effet isolé dans le *hamada*.

[1] On appelle *gour*, au singulier *gara*, les masses de roches dures (grès vert ou grès ferrugineux) qui, ayant résisté à la désagrégation générale, demeurent debout au milieu d'une plaine usée et indiquent ainsi, à peu de chose près, l'ancien niveau de la plaine.

Bientôt, nous descendons dans la vallée à l'extrémité de laquelle se trouvent, perchées sur une gara isolée, les ruines mystérieuses de Tekout. Aoun nous raconte que ces ruines sont aujourd'hui habitées par des *djenoun* (génies). Un nègre ayant voulu une fois s'introduire dans le souterrain percé sur le flanc de la gàra fut saisi par les *djenoun* et précipité dans le puits sans fond auquel communique ce souterrain. Ce fut en vain que l'on jeta des cordes au pauvre nègre, on n'entendit plus jamais parler de lui.

Non loin des ruines, et creusés dans la plaine usée, se trouvent les puits de Souani sur lesquels je n'ai pu faire, lors de mon précédent voyage, que des observations très-imparfaites et que je me propose de revoir avec plus d'attention. L'eau de ces puits, très-abondante, n'est qu'à trois ou quatre mètres, ce qui vient à l'appui de ce que j'ai avancé, à savoir, que les plaines qui entourent l'oasis de Rhadamès sont usées jusqu'à la nappe.

A ma grande satisfaction, un nouveau puits très-large a été creusé tout dernièrement dans une partie plus élevée de la plaine et à une faible distance de l'oasis; l'eau de ce puits est à 8^{m} de profondeur, très-agréable au goût, et sa température n'est que de 14 degrés.

Je crois avoir remarqué que, règle générale, la première couche rocheuse de cette partie du Sahara est formée de grès; ces grès, désagrégés et soulevés par les vents mettent à nu le calcaire blanc, qui se désagrége à son tour avec plus ou moins de rapidité selon qu'il est plus ou moins tenace; sous ce calcaire décomposé il suffit de creuser à 50 centimètres ou à un mètre pour rencontrer une couche d'argile verte dans laquelle se trouve une nappe ascendante très-abondante.

Le puits dont il s'agit sert à arroser un petit champ d'orge peu étendu, car on est obligé de l'arroser à la main.

A 1000m environ de l'oasis, nous apercevons un groupe de cavaliers venant à notre rencontre : c'est le caïmacam Si Mohammed bou Aïcha qui, mettant pied à terre à plus de 100 m. de distance, s'avance vers nous à pied. Dispensez-moi de parler des *salamalek*; le brave gouverneur paraît enchanté de me revoir; je lui présente mes compagnons auxquels il adresse quelques paroles aimables. Peu après, nous faisons notre entrée en ville. au milieu d'une foule de curieux et, guidés par notre hôte, nous allons nous installer dans une vaste maison près de laquelle une terrasse plus basse que celles où se tiennent ordinairement les femmes, mais ayant vue sur les jardins, a été mise à notre disposition.

Notre traversée, depuis El Oued Souf, a donc duré 24 jours; ayant passé deux jours à *Bir Berr es Çof*, nous avons mis (y compris une journée d'arrêt) 14 jours pour franchir la partie du désert sans eau qui sépare ce puits de Rhadamès; mais, même dans les courtes journées, on peut, en marchant bien, franchir cette distance en 11 jours.

V. LARGEAU.

CORRESPONDANCE

Quelques souvenirs de Rome de l'hiver 1876.

Monsieur le Directeur du journal géographique le *Globe*.

Monsieur,

Vous serez bien aimable d'accorder une place à ces pages dans la *Correspondance* de votre journal le *Globe*. Elles traitent de quelques sujets que j'ai eu l'occasion et le plaisir de suivre pendant mon séjour à Rome cette année, et sur lesquels je désire donner ici plus de détails que je n'ai pu le faire, de suite après mon retour, à la séance de notre Société de Géographie[1].

Venez, voyez et jouissez: C'est l'offre que vous fait la ville éternelle. Offre aimable et puissante que l'on ne se laisse point répéter lorsque l'on a goûté de son charme... Mais, qui parle de Rome doit parler d'art; car, on le voit, on le sent, on le respire; on le frôle de son vêtement en passant dans la rue: La ruine est là, mystérieusement ensevelie par les âges; l'architecture la revêt de ses plus belles formes, de ses plus beaux types, larges et nobles; la sculpture, la peinture, l'ornent à l'envi. Mais je ne parlerai point d'art, je ne saurais le faire. Pour la même raison, je ne parlerai point non plus des catacombes, malgré l'attrait qu'inspirent les découvertes dans ces cryptes chrétiennes, témoins des siècles des martyrs, berceaux de l'art chrétien dans son adoration. Pour moi,

[1] Voyez *Bulletin*, p. 39 en bas.

ces lignes doivent être ici l'expression du souvenir ineffaçable de mon séjour de trois mois à Rome, au commencement de cette année, et de la reconnaissance du plus gracieux accueil de la part des hommes distingués de la science, en satisfaisant mon désir de mentionner, par ces lignes si rapides, quelques objets importants d'actualité romaine, ou, pour mieux dire, d'intérêt général.

C'est auprès de la Société de Géographie Italienne que je commencerai par conduire mon lecteur. Jeune et active, cette société présente un grand intérêt. Par ses recherches, ses travaux, ses entreprises, elle s'élève au rang des premières sociétés géographiques de l'Europe.

Dans ses séances, j'ai entendu avec intérêt des comptes rendus substantiels de M. le capitaine Camperio sur le voyage de Cameron, ainsi que des rapports sur l'expédition aux Schots Tunisiens, et sur les travaux préparatoires de la grande expédition africaine, entreprise de haute valeur, sur laquelle je reviendrai tout particulièrement.

La publication du *Bolletino della Societa geografica Italiana*, sous la direction savante de M. le Dr Brunialti, a pris une activité qui lui permet de publier bimensuellement les intéressants travaux de la Société et ses précieux documents.

En fait de publication, je ne saurais passer sous silence et ne pas donner un témoignage de considération et de reconnaissance à qui de droit, soit à l'initiative de la Société de Géographie, soit au patronage actif du ministère de l'Instruction publique, pour les recherches faites dans les archives et les bibliothèques du royaume, de toutes les publications ou manuscrits anciens relatifs à la géographie.

Ces travaux, sous le nom de *Studi bibliografici et Biografici sulla Storia della Geografia in Italia*, publiés par les soins de la députation ministérielle instituée auprès de la Société géographique italienne, présentent les correspondances qui leur

ont servi de base; la biographie des voyageurs italiens et la bibliographie de leurs œuvres; les mappemondes, cartes nautiques et portolans du moyen âge, des siècles des grandes découvertes maritimes, dressées par les Italiens; ainsi que les œuvres géographiques existant dans les principales bibliothèques du gouvernement en Italie.

Dans le même moment, la Société de Géographie publiait les deux remarquables notices de M. le capitaine Gatta, sur des sujets nouveaux dans la science et d'une difficulté d'études particulières : « La sismologie et le magnétisme terrestre, » et « La guerre et la météorologie, » dans lesquelles le savant auteur décrit les instruments nouveaux acquis par la science pour ces observations, et les recherches qu'il a dû faire pour acquérir le résultat le plus certain de ses travaux[1].

Qu'il me soit permis aussi de dire deux mots d'une trouvaille bibliographique due à la sagacité et aux lumières du savant professeur Gilberto Govi, actuellement directeur du bureau international métrique à Saint-Cloud. Trouvaille d'un manuscrit très-rare de la fin du XVme siècle, adressé, comme le prouve M. Govi, au peintre Leonard de Vincy, et décrivant sous les couleurs les plus vives, avec la langue du temps et dans des vers empreints de charme, les monuments visibles alors et leur apparence. Aussi dois-je ici remercier M. Govi, de la part des historiens et archéologues, de la peine qu'il a dû prendre pour reproduire ce précieux opuscule[2].

Sur l'invitation gracieuse de l'éminent président de la Société de Géographie Italienne, M. le commandeur Correnti,

[1] Luigi Gatta. « La sismologia ed il magnetismo terrestre — La guerra e la meteorologia. »

[2] Intorno a un opusculo rarissimo della fine del secolo XV, intitolato Antiquarie prospettiche romane.... Richerche del prof. Gilberto Govi.

j'ai eu l'avantage d'exposer dans une séance extraordinaire et devant une assemblée de savants géographes italiens, la nécessité, à mon avis, d'adopter un méridien unique pour compter les longitudes et d'en provoquer l'usage commun pour toutes les nations. Après avoir rappelé que le méridien passant par Jérusalem avait été proposé à Paris par quelques membres de la Société de Géographie de Genève comme méridien initial, avec de fortes raisons à l'appui, j'ai proposé, comme je l'ai fait précédemment à Genève et à Paris, le méridien passant par le 30me degré à l'Est de l'île de Fer, comme remplissant le mieux le but recherché, traversant, d'une part, à son zéro, l'Italie, l'Allemagne, le Danemark, la Suède, la Norwége, le Spitzberg, l'Afrique (du Nord au Sud), puis, d'autre part, coupant le détroit de Behring par son 180e degré, soit au 150me degré Ouest de l'île de Fer, c'est-à-dire par la pointe extrême de l'Amérique du Nord, au cap du prince de Galle, ainsi que le donnent les planisphères de nos plus savants cartographes. Je fis surtout ressortir les avantages de ce méridien de se lier par 2 heures juste, soit 30°, à toutes les données établies sur l'ancien méridien de l'île de Fer; son indépendance de toute nationalité; et la circonstance de la division du planisphère par le détroit de Behring.

J'ai fait aussi la remarque que l'expression des longitudes serait bien plus commode donnée en temps plutôt qu'en degrés, puisque le temps est l'élément nécessaire pour la mesure des distances et qu'il nous en donne la meilleure représentation, la plus commode à notre souvenir et à notre emploi journalier. Vous avez eu le compte rendu de la Société de Géographie Italienne sur cette séance et vous l'avez déjà publié dans le *Globe*, aussi ne reviendrai-je pas davantage pour le moment sur cet intéressant objet. Je tenais surtout, en rappelant cette séance, donnée en français, à remer-

cier les membres éminents de la Société de Géographie Italienne qui ont bien voulu y assister et particulièrement M. Correnti et M. le général Menabrea de la discussion intéressante dont ils l'ont favorisée.

L'expédition dans l'Afrique australe vous est déjà bien connue, dans ses premiers pas d'études préliminaires, par les documents publiés par la Société Italienne de Géographie, mais je ne puis laisser passer ce grand sujet sans en dire tout particulièrement quelques mots ici.

Vous avez lu avec intérêt le remarquable rapport présenté par M. l'ingénieur Maraïni, vice-président de la Société Italienne, au nom de la commission composée avec lui, sous la présidence de M. Correnti, de MM. Camperio, Guastalla, Lignana, Malvano et Tocco. Je désire vous rappeler quelques points de cet important travail préparatoire.

L'expédition italienne dans l'Afrique équatoriale a pour but de rejoindre, par les régions orientales de l'Afrique, le bassin des lacs équatoriaux, en passant par le sud de l'Abyssinie, par le pays des Adels et des Somalis.

Il y a plus de deux ans que le roi de Schioa, Ménélik, envoyait une mission auprès du roi Victor-Emmanuel, lui offrant de riches présents et l'assurant de son respect et de son admiration. Elle était porteuse en même temps d'une lettre du vénérable prélat missionnaire, établi depuis plus de trente ans dans ces contrées, encourageant ses compatriotes à les visiter et donnant des aperçus intéressants sur ces pays encore peu connus. Ce fut dans des conférences avec l'envoyé du roi, Abba Michael, ainsi que sur la considération et la sympathie exprimées par le roi Ménélik au peuple italien, ou *romain*, et à son souverain, que prirent naissance et furent assises les premières bases de cette expédition.

Le pays de Schioa, déjà passablement connu, fut donc pris comme échelon principal pour atteindre les régions lacustres

équatoriales, dans l'idée que la question des sources du Nil pourrait avoir sa plus certaine solution dans l'étude de ces régions-là. Partant des dernières données du lieutenant Long et se rejoignant aux travaux du colonel Gordon, l'expédition italienne achèvera ainsi la reconnaissance du grand triangle de Khartoum à Ankober, de Khartoum au Victoria Nianza et du Victoria Nianza à Ankober.

Le choix du marquis Antinori comme chef de l'expédition, choix si naturel par l'illustration déjà acquise par le célèbre voyageur, entraînait aussi toutes les sympathies de l'Italie et celles des nations civilisées du monde.

Quant à la route à suivre, déjà en 1873 l'éminent président de la société, le commandeur Correnti, proposait Berbera comme le point de la côte le plus propre pour rejoindre le territoire de Schioa par Harar et Ankober.

Ankober, résidence du roi de Schioa et du chef de la mission, est la capitale du plus méridional des royaumes chrétiens de l'Afrique orientale. Borné au Nord par les montagnes d'Amahra et de Godgiam, à l'Est par le désert d'Adel, au Nord-Ouest par les possessions égyptiennes de Fasoglou et de Fadasi et portant ses confins encore indéterminés du Sud et du Sud-Ouest vers les Gallas et le pays de Kaffa. Sa condition géographique générale est celle d'un plateau élevé étendant ses rameaux en deux chaînes, dont l'une, à l'Est, le long du désert des Somalis, se lierait au système général du Kénia et du Kilimandjaro, l'autre, partant des montagnes d'Ennarea et de Kaffa, se dirigerait vers la côte septentrionale du Victoria Nianza, renfermant ainsi entre elles un espace depuis la frontière du Schioa jusqu'au Victoria Nianza, offrant le terrain le plus important pour la découverte des sources du Nil, car d'après les indications de l'envoyé du roi Ménélik et celles plus précises du révérend Massaja, le Godjeb ne se réunirait pas au Sobat, mais irait déboucher dans le Victoria

Nianza. D'après les naturels du pays, le Godgeb, vers le Sud-Ouest, se réunirait à un lac appelé Gananè.

Il est à supposer que les anciens états chrétiens démembrés par l'invasion des Gallas, ont formé des groupes ou noyaux des différents petits États qui s'étendent depuis Kaffa jusqu'aux rives du Victoria Nianza.

C'est avec honneur et satisfaction que j'ai pu féliciter la Société de Géographie Italienne, sur le bien fondé de ce projet qui paraît présenter les plus grandes chances de succès pour la découverte des sources du Nil, préjugeant aussi de sa réussite non-seulement par la configuration du pays, mais aussi par les anciennes données portugaises que le géographe de Fer, dans sa grande carte de l'Afrique de 1715, a pu peut-être par erreur reporter au Fleuve Bleu.

Je viens de vous donner un rapide sommaire du remarquable travail de la Commission, mais je ne saurais faire autrement que de rapporter textuellement les paroles mêmes par lesquelles elle le termine : « Quand la bannière italienne « flottera sur les rives des grands lacs africains, après avoir « révélé au monde de nouveaux royaumes et de nouvelles « merveilles, nous aurons reconquis dans les sciences géo- « graphiques le poste éminent que notre patrie a tenu pen- « dant tant de siècles. Affrontant avec courage ces premiers « travaux de préparation, nous concourrons à conquérir l'A- « frique à la civilisation et à ouvrir à l'Italie de nouveaux ho- « rizons. »

C'est à la fin de mars de l'année 1875 que fut publiée dans la *Gazette Officielle* le projet ainsi élaboré et présenté par M. Maraïni au nom de la Commission de la Société de Géographie.

Mais il fallait l'argent nécessaire pour une pareille entreprise, estimé au moins à 100,000 lires. C'était sur ce point important que devaient se porter les premiers efforts de la

Commission exécutive. C'était aussi le seul côté sur lequel les plus incrédules pouvaient encore émettre quelques doutes. Mais dès ses premiers pas, la Commission put se convaincre, par les nombreuses marques d'intérêt et d'estime qui lui étaient données de toute part, en Italie ainsi qu'à l'étranger, par les demandes nombreuses qui lui étaient adressées pour prendre part à cette grande œuvre géographique, de la sympathie qui lui était assurée. Puis, avec l'élan déjà acquis par ces manifestations, des comités locaux de souscription sont constitués le 30 novembre de cette même année.

Vingt comités dans les grandes villes du royaume sont formés rapidement et composés des notabilités et des hommes scientifiques du pays. Quinze comités créés spontanément dans les villes étrangères viennent encore témoigner à la Société de Géographie Italienne de l'intérêt avec lequel ses compatriotes, établis dans les régions les plus éloignées de la mère-patrie, acclament sa résolution.

Ce grand mouvement assure le succès de cette grande entreprise en lui donnant une sanction patriotique et financière; aussi la souscription générale s'est élevée à 75,000 lires, somme remarquable, qui, jointe à 10,000 lires de la Société de Géographie et aux 25,000 données par le ministère de l'instruction publique, porte à 110,000 lires le chiffre total obtenu. Cela a été une bonne fortune toute particulière pour moi de voir souvent le marquis Antinori, de m'entretenir avec lui des sujets qu'il allait traiter et étudier sur place; et, sans distraire mes yeux de cette belle figure, si noble et sympathique, j'avais le plaisir de lui serrer la main en lui exprimant mes vœux les plus ardents pour son succès; ce que j'eus l'honneur de faire aussi en lui souhaitant, de la part de la Société de Genève, dans le banquet officiel qui lui fut offert, quelques heures avant son départ, et au nom de la

science géographique, un heureux succès dans cette difficile, longue et périlleuse entreprise[1].

Un second objet qui se lie bien naturellement à celui que je viens de vous exposer par les souvenirs qu'il éveille et les connaissances qu'il réclame, est celui des fouilles dans Rome même ou dans ses environs. Ces travaux qui, sous le point de vue archéologique, se lient intimement à l'histoire et à la géographie de l'ancienne Rome, sous l'habile et active direction de M. le sénateur Rosa, demanderaient à être traités plus au long que je ne puis le faire et surtout par une plume plus autorisée que la mienne; mais je ne saurais taire quelques mots ici des découvertes intéressantes qui ont lieu journellement et des travaux qui se poursuivent sur divers points de l'ancien *agro romano.*

Le Colysée, la ruine antique par excellence, l'attrait su-

[1] Depuis que ces lignes sont écrites, les dernières nouvelles données par *le Diritto* sur la marche de l'expédition racontent sa rencontre avec le major égyptien Mouktar-Effendi. Celui-ci était parti de Harar pour retourner à Zeyla, et, voyageant incognito, apprit par ses guides que quelques Européens traversaient le désert et se dirigeaient vers le Schioa. Mouktar ignorait l'existence, ou du moins le départ de l'expédition italienne, et il décida de se mettre en rapport avec ces hardis voyageurs. Il s'avança dans la direction qui lui avait été indiquée et arriva en un lieu appelé Addagalla, où, le 18 juillet, il se rencontra avec le marquis Antinori et ses guides. Le major égyptien croyait d'abord avoir affaire à quelque missionnaire européen, mais ayant appris les noms et qualités des voyageurs, il se mit à leur service pour les explications et renseignements qu'il pouvait avoir à leur donner, soit sur les dangers, soit sur les chances de l'expédition.

Ce dont le marquis Antinori paraissait se plaindre le plus, c'était la peine qu'il avait à se procurer des bêtes de somme. Mouktar, qui éprouvait les mêmes difficultés et qui avait dû à cause de cela laisser à Zeyla son gros bagage, put cependant offrir au marquis quatre mules dont il n'avait pas un besoin urgent. Le marquis en accepta une qui lui fut envoyée le soir même par un guide de l'escorte égyptienne et qu'il paya 200 francs. Le marquis et ses compagnons étaient d'ailleurs pleins de courage et en parfaite santé.

blime des voyageurs, des artistes, des savants, des plus simples mortels qui n'ont que leurs yeux pour voir et un cœur pour sentir, le Colysée, présente, dans ce moment peut-être, une légère tache au regard de ceux qui y reviennent avec tous leurs souvenirs d'autrefois; souvenirs que l'on retrouve encore retracés par les photographies datant de quelques années en arrière. Le chemin de la Croix avec ses chapelles a été enlevé, et à sa place, jusque vers le milieu de l'Arène, se voit une eau profonde coupée de murs en long et en large. Les fouilles poursuivies pour mettre à nu le fond ancien de l'Arène, dont on n'avait pas encore connaissance, sont arrivées en effet à le mettre au jour; mais bientôt, malheureusement, les eaux filtrant dans cette grande cavité l'ont entièrement remplie. Les travaux de la municipalité tardant à faire rentrer ces eaux dans les anciens égoûts et par suite dans la Cloaca maxima, les ont laissé devenir stagnantes et saumâtres et nécessiter un enlèvement prochain. Il serait bien regrettable cependant, après un si grand travail, que, selon l'intention de M. Rosa, cette importante acquisition des premiers temps historiques de cette grande ruine, faite avec peine, ne soit pas laissée, au moins en partie.

Les fouilles devant le temple d'Antonin et Faustine, pour trouver les degrés de l'escalier monumental qui y conduisait, n'ont donné que quelques colonnes et des bases de murailles. Mais elles ont fait découvrir des inscriptions importantes, entre autres un fragment des plus intéressants des fastes consulaires.

Dans ses travaux dans le forum, M. Rosa a eu le bonheur de trouver deux bas-reliefs sur des plaques épaisses en marbre, de grande dimension, qu'il pense avoir figuré comme à-côtés de la tribune devant les comices, dont la façade devait se trouver en face de celle de la basilique Julia. Ces bas-reliefs, d'un très-grand intérêt, représentent les animaux

des sacrifices, puis le fameux figuier ruminal qui, suivant la tradition, avait abrité Romulus et Remus dans leur enfance, et qui devait exister encore du temps de Néron. Sur d'autres faces ils représentent des hommes portant des livres des lois ou des édits sous leurs bras et les entassant. Les vues d'architecture faisant le fond de ces bas-reliefs pourraient vouloir représenter la façade des comices ou celle de la basilique Julia qui, à ce que l'on peut juger par d'autres documents, devaient être de la même architecture. De l'autre côté du Capitole, une intéressante découverte est celle d'une partie de son ancien mur, après la roche Tarpéienne et y faisant suite, en soutenant vraisemblablement la terrasse élevée des premiers âges de Rome.

Dans d'autres parties de la ville, les fouilles mettent à découvert des sujets précieux d'architecture et de peinture; ainsi celles faites pour le nivellement de la *Via Nazionala* ont offert journellement aux visiteurs de cet immense travail des observations intéressantes sur les nombreuses substructions à plusieurs étages, démolies successivement, dans lesquelles on retrouve souvent cet appareil réticulé des anciens Romains, dont la force a été un si grand élément de leur durée; les peintures étaient encore parfaitement conservées. Ces constructions superposées étaient probablement adossées aux thermes de Constantin, qui occupaient une grande partie du Quirinal. Si ces découvertes n'ont pas présenté d'objet bien important ni de bien saillant, elles servent cependant, par un relèvement soigné, à établir toujours mieux et peu à peu le plan de la Rome antique.

Sur l'Esquilin les travaux municipaux pour l'établissement des routes et pour le creusage des grands égouts ont mis au jour différentes constructions très-curieuses et très-bien conservées. J'ai appris aussi qu'à Orvieto on continue de découvrir cette magnifique nécropole étrusque dont on a com-

mencé les fouilles l'hiver dernier. A Corneto les fouilles de l'ancienne Tarquinia que la municipalité avait commencées sont arrêtées, mais reprendront incessamment. La Villa Adriana, de si grand souvenir pour le touriste, sera aussi l'objet de continuation de fouilles.

A Ostie les travaux, suspendus depuis deux ou trois ans, vont être repris; une somme dans le budget a été votée dans ce but. Les fouilles, comme on le sait, présentent déjà le temple de Jupiter, puis un palais avec des colonnes de marbre, un autel à Mythra avec le nom du riche adorateur, de belles mosaïques, une boutique de marchand de vin ou d'huile près du port, avec les grandes amphores à moitié enfouies dans le sol.

Après ce court exposé, faisant cependant, j'espère, assez reconnaître l'importance et le charme des travaux de M. Rosa, qu'il me soit permis d'exprimer ici deux regrets, qui m'ont été aussi répétés par des amateurs: l'un, que le résultat de ces fouilles ne reçoive pas une publication continue et spéciale, publication qui serait d'une si grande valeur pour les archéologues; l'autre, qu'il ne soit pas laissé dans les nouveaux quartiers projetés, quelque terrain à part (une grande partie de l'Esquilin si possible), pour servir de promenade ou de parc à la ville, et où les fouilles, continuées, présenteraient le plus précieux attrait et un intéressant souvenir.

A côté de ces intéressants travaux de reconnaissance de la Rome ancienne, autour de ces fouilles qui se continuent avec la passion de la science, circule lentement, gravement, le seul témoin de ces grands âges, le seul qui tour à tour les ait entourés de sa protection ou punis dans ses colères, le grand fleuve historique de l'Europe. Plus durable que les palais des Césars, le Tibre vit toujours, la nature l'a créé et la nature le maintient. Son caractère a peu changé : Aux bienfaits qu'il apporte succèdent aussi les désastres, et les siècles qu'il a tra-

versés ont cherché à l'envi, en jouissant de ses dons, à contenir ses fureurs.

Je ne veux point et n'oserais surtout retracer en quelque manière l'historique du fleuve sacré; mais, de nos jours aussi, comme dans les temps anciens, ses changements trop violents ont préoccupé les gouvernements. Et si nous voyons Trajan faire déjà, et avec succès, des travaux considérables pour la navigation de ce fleuve, nous aurions de la peine à mentionner les nombreuses sollicitations exprimées, de notre temps, pour lui redonner son ancienne activité commerciale et mettre la ville et la campagne à l'abri des inondations devenues peut-être plus fréquentes qu'autrefois; il nous serait difficile d'énumérer les projets présentés pour la réalisation de vœux qui prennent aujourd'hui, par la position de Rome comme capitale, une importance bien autre que celle qu'ils avaient pu avoir dans les temps antérieurs au royaume d'Italie. La question du Tibre est devenue une question nationale. Le gouvernement, dès le début, s'en est occupé avec une grande sollicitude. Une commission a été nommée exprès pour ces études; d'habiles ingénieurs ont fait des travaux que d'illustres autorités politiques et parlementaires ont signés de leurs noms ou présentés à la Chambre.

Les députés ont reçu avec sympathie l'expression de ces efforts et ont témoigné, par leur vote, de l'importance qu'ils donnent à cette question, de la valeur qu'ils lui accordent pour le bien de la capitale et de la nation entière.

Entrer quelque peu dans le détail de cet objet, c'est vous faire juger aussi de son importance et vous mettre au courant d'une des préoccupations actuelles de l'esprit public en Italie. Je ne puis le faire comme technicien, ou même avec des études individuelles qui auraient nécessité plus de temps, mais je le ferai en me servant des principales données officielles qui m'ont été si gracieusement communiquées.

J'en soumettrai le résultat à votre intérêt, en pensant que, comme moi, vous avez vu ce fleuve ; que vous en avez contemplé les blondes eaux et les bords tortueux si pittoresques ; que vous en avez conservé, comme moi, un vivant souvenir.

Avant d'entrer quelque peu sur le terrain technique, je crois utile de vous présenter un aperçu géologique et géographique du bassin du Tibre, aperçu que je tirerai surtout des excellents travaux de M. le prof. sénateur Ponzi, sur ce sujet : *Il Delta del Tevere, Storia Naturale del Tevere, Gli Apennini e l'Italia, Carta geologica del Bacino di Roma.*

Pour ceux de mes lecteurs qui seraient désireux de connaître davantage cette partie géologique, et qui pourraient le faire sur place, je ne saurais assez leur recommander le musée, dirigé et classé par ce célèbre professeur, dans lequel ils trouveront la plus riche collection des terrains et des roches des Apennins, ainsi qu'un très-bel ensemble paléontologique de la contrée.

Sur les grandes assises des marnes inférieures de l'époque miocène, avec des fossiles indiquant un temps tranquille et un climat presque tropical où habitaient l'éléphant et le rhinocéros, se trouvent d'autres marnes avec alternances d'argile et de sable qui passent aux calcaires grossiers et grès divers.

D'après les restes organiques de ces assises le savant géologue peut assurer que durant cette époque il se fit un lent et graduel abaissement de température à la suite duquel la faune presque tropicale des marnes inférieures fit place à une faune très-voisine de celle de notre époque. Sur ces assises s'étendent les détritus et brèches qui représentent le diluvium apennin, de même que l'on trouve le diluvium alpin disséminé sur la plaine lombarde.

Puis les volcans surgissant de toutes parts, projettent sur

ces débris leurs composés de cendres, de scories, et de morceaux de lave en conglomérats, s'étendant comme un grand golfe, ouvert au midi et dont la ligne centrale est représentée par la suite des cônes des cratères.

M. Ponzi a retrouvé, dans la grande vallée du Tibre, son lit ancien tracé à environ 30 mètres au-dessus de la moyenne des eaux modernes. La masse énorme d'eau que devait avoir le fleuve empêchait la formation de son delta à son embouchure. Par son impétuosité il a transporté alors et déposé des bancs considérables de roches, de détritus divers des formations apennines, avec de nombreux débris fossiles des anciennes faunes et de la faune alluviale. Dans ces alluvions se rencontrent de forts dépôts de travertins contenant un grand nombre de coquilles d'eau douce. Ces dépôts ont formé par le refoulement de la mer une barre qui a été le commencement du delta moderne.

La ville d'Ostie, fondée par Ancus Martius 633 ans avant l'ère chrétienne, était, d'après le dire des plus anciens historiens, à l'extrémité du Tibre, sur sa rive gauche, à l'angle que le fleuve faisait avec la mer. Plus tard, sous la République, les sables avaient déjà encombré considérablement les abords du port d'Ostie, et les navires devaient débarquer leurs marchandises sur des barques de transport pour remonter jusqu'à Rome. Sous l'empereur Claude et sous Néron, fut créé un nouveau port à 2 milles de distance de la rive droite avec tour et phare, l'an 54 de notre ère. Un demi-siècle à peine s'était écoulé que les ensablements avaient déjà rendu difficile l'usage de ce port. Trajan le répara en y adjoignant un second bassin plus profond dont les ruines existent encore de nos jours. Probablement, dit M. Ponzi, ce travail de Trajan arrivait à la mer environ à 2 kilomètres de distance de la bouche naturelle d'Ostie et devait avoir été terminé vers l'an 110. Plus tard les papes firent construire

différents travaux de défense, dont les écrivains contemporains donnent les distances à la mer. D'après quelques données on a pu calculer approximativement la marche de ces ensablements et de la formation du delta. Les chiffres trouvés vont de $0^m,50$ par an à 15 mètres, exceptionnellement en une seule année! Le Tibre, par son cours ancien et naturel, traverse ce delta à peu près par le milieu; la partie sur sa rive gauche, celle d'Ostie se trouvant dans sa partie supérieure de 2 mètres au-dessus de la mer, l'autre de moins d'un mètre.

Laissant de côté la question de la formation des dunes et des barres du fleuve, que M. Ponzi fait provenir de l'opposition de la mer aux flots et apports du fleuve, opinion à laquelle je me range tout à fait, ayant moi-même précédemment attribué la même origine aux dunes des landes, je désire me renfermer dans ces quelques mots qui font suffisamment connaître l'état physique des terrains, dépôts lents, produits volcaniques légers et friables, qui remplissent toutes les vallées du bassin du Tibre depuis le pied des contreforts rocheux des montagnes jusqu'à la mer. Le fleuve, qui traverse ces plaines, souvent torrentueux, doit rencontrer ainsi un terrain facile à creuser et à enlever; car ce n'est pas sur des galets lavés ou sur des sables siliceux qu'il jette ses eaux rapides.

Je ne crois pas nécessaire de m'étendre d'avantage sur ce sujet, il m'a suffi de montrer l'origine générale des terrains qui s'étendent d'une manière continue et par des plaines, d'élévations successives, jusqu'au pied des montagnes rocheuses et des contreforts, d'où se précipitent les affluents du fleuve. Pour ceux de mes lecteurs qui voudraient suivre davantage cette partie géologique, je leur recommande particulièrement les travaux si complets de M. le professeur Ponzi dont la lecture m'a vivement intéressé.

La surface de ces terrains de dépôt, qui avec l'ensemble des montagnes constituent le bassin du Tibre, peut être évaluée à près de 17,000 kil. carrés. Le fleuve lui-même présente un parcours de 418 kil. et est navigable sur une distance de 96 kil. [1] Par ses nombreux affluents, dont quelques-uns sont très-importants, il constitue pour toute la partie centrale des Apennins un pays des plus fortement et des plus rapidement drainés; étant lui-même par conséquent soumis le plus directement aux fluctuations de l'état eudométrique de l'ensemble. De tout temps aussi le Tibre a donné lieu à des inondations fâcheuses pour la ville et à des atterrissements qui ont obligé à maintes reprises d'importants travaux, dont nous avons signalé quelques-uns, même dans les plus anciennes époques de l'histoire de Rome.

Mais non-seulement le Tibre par ses crues d'eau rapides et considérables, devient désastreux pour la ville par ses fréquentes inondations, mais aussi, obstruant son embouchure par ses apports, il couvre la campagne de limon et imprégne son sol d'une humidité fâcheuse. L'histoire nous montre, pour ainsi dire, pas à pas la marche de l'obstruction des bouches du Tibre, par la décadence des villes et des villages qui couvraient une contrée si riche et si fertile; par la dépopulation presque totale d'un pays où la fièvre, en commençant à sévir près des lagunes du littoral a fini par envahir jusqu'à la capitale même. Il est donc à mes yeux bien certain que, si cette terrible *malaria* est due principalement, exclusivement peut-être, à cette stagnation des eaux dans des terrains spongieux, chargés d'humus, la correction du cours du Tibre devient une œuvre non-seulement de sécurité pour la ville même de Rome; non-seulement d'accroissement de navigation et de commerce, mais aussi et par-dessus tout, j'ose le dire, une

[1] E. Reclus, *Nouvelle géographie universelle*, page 453.

œuvre humanitaire, en rendant à l'habitation saine et à la culture les terrains les plus riches du monde. Terrains dévastés de nos jours par un fléau que les temps passés, absorbés par d'autres soins, ont laissé, par incurie, s'introduire et s'imposer. C'est donc à bien juste titre et avec une bien noble ambition que le gouvernement actuel s'occupe sérieusement de cet objet et étudie les projets qui lui sont présentés. Si ces travaux ne sont pas nouveaux, ce dont les annales de la ville éternelle font foi, ils ont pour eux aujourd'hui et pour leur réalisation une puissante sympathie.

L'opinion publique impatiente, se traduit par des discussions, des présentations de projets, des réclamations aux chambres. Tout dernièrement, le 19 mars, a paru dans une brochure avec plans et profils, le projet de M. le prof. Moro remplissant les deux buts principaux et dotant de plus Rome d'un port de mer. Le port serait même d'une assez grande étendue, car il comprendrait, d'après le projet, l'espace compris entre le Testaccio et St-Paul.

L'eau de ce port serait de l'eau de mer, car un grand canal maritime ferait venir celle-ci directement jusqu'au pied de la ville, en profitant du cours actuel du Tibre et en le redressant le plus possible, de telle sorte que la distance à la mer de 38 kilomètres serait réduite à 26. Le fleuve serait laissé de côté, et soumis aussi à la correction d'un semblable redressement. Par le fait de ces 12 kil. de raccourcissement la pente générale sur tout le parcours serait portée à 0,50^{c} par kil. et à 0,70^{c} pour les derniers kilomètres près de la mer. Ainsi, dit M. le professeur Moro, le Tibre raccourci d'un tiers environ dans son trajet de Rome à la mer, ne serait plus à craindre pour l'intérieur de la ville; et l'Aniene, dévié et rejeté en aval n'y apporterait plus ses hautes eaux torrentueuses, si fâcheuses pour les inondations. Cet affluent lui-même servirait comme source de force motrice sur son par-

cours inférieur, près du canal maritime. A ce projet sur lequel, à mon grand regret, je ne puis m'étendre davantage, est adjoint une demande en concession, présentée par le général Garibaldi avec MM. le professeur Moro, l'ingénieur chevalier Mœrath et le docteur Louis Schanzer, représentant le consortium financier qui en prendrait à charge l'exécution complète.

Un terme de soixante années de jouissance serait accordé à la compagnie depuis le moment de l'ouverture du port à la navigation, celle-ci s'engageant à terminer tout le travail dans l'espace de six années depuis le moment du décret de concession.

Le gouvernement de son côté payerait à la société la somme de 30 millions, en dix annuités depuis l'époque où les travaux auraient été approuvés. Ainsi sans entrer dans le détail des vingt-deux articles qui constituent la demande en concession de la société et spécifient les différentes garanties d'usage et de propriété, les quelques points que je viens de mentionner, pris comme base, prouvent l'importance de cette demande et imposent à son égard une sérieuse considération.

D'un autre côté, les travaux du gouvernement poursuivent ce sujet sous la direction d'hydrauliciens habiles, bien connus déjà par leurs travaux scientifiques et pratiques. Ce printemps aussi le chef de la division hydraulique de la municipalité de Rome, l'ingénieur Angelo Vescovali, a publié un appendice à ses études hydrométriques précédentes sur le Tibre et des considérations sur la convenance de la correction de son cours. M. Vescovali retrace les travaux déjà présentés par lui pour répondre à la demande qui lui avait été faite par la municipalité (selon le désir exprimé par la commission hydraulique de 1871) pour soustraire la ville au fléau

des inondations et permettre au génie civil la construction de nouveaux ponts.

A cet effet, il s'attache particulièrement d'abord à reconnaître le maximum de hauteur atteint par les eaux, dans les dernières inondations, les plus fortes de 1870 et de 1598, en y appliquant le profil des pentes voulues et nécessaires pour la possibilité de l'établissement des ponts et la sécurité de la ville. Ces dispositions favorables sont acquises par le redressement du lit du fleuve en aval de Rome, c'est-à-dire par l'accélération du courant et par des endiguements en amont.

M. Vescovali présente un tableau très-intéressant des pentes actuelles du fleuve, desquelles il ressort que de Ponte Molle au pont suspendu de St.-Jean des Florentins il a 0,63^{c} de pente par kil., que de cet endroit il n'a presque point de pente pendant 25 kil., pour en reprendre un peu davantage, 0,087, près de la mer. Par le redressement du cours, la pente moyenne continue pourrait être portée à 0,11^{c} par kil. au lieu de 0,14^{c} qu'elle présente actuellement dans son trajet là où le fond du lit du fleuve est à l'abri des atterrissements.

Une étude approfondie avec profils sur le meilleur mode de construction des berges des quais, eu égard au régime du Tibre, termine le sérieux et intéressant travail de M. Vescovali, que je regrette de ne pouvoir suivre ici davantage.

Tous ces travaux et toutes ces considérations montrent clairement que l'objet important, nésessaire même à mon sens, est l'ouverture du Tibre à la mer, afin de donner cours à ses eaux. Mais laissant de côté la création d'un canal et d'un port maritimes dont je ne saurais discuter ni contester la nécessité et les avantages, et m'attachant à la régularisation du Tibre seul, je désirerai vous présenter quelques observations que l'intérêt de cette étude et la vue du fleuve, dans bien des points de son parcours, m'ont suggérées.

Comme je viens de le montrer, le Tibre est un des fleuves qui draine le plus rapidement son bassin, mais, de plus, ce bassin lui-même est soumis aux plus fortes chutes d'eau. En effet, par son cours inférieur il est situé dans la zone des plus grandes pluies d'Europe, et dans les régions de ses affluents il est encore compris dans la zone qui suit comme quantité d'eau tombée annuellement. Cette position est bien caractérisée et il n'est pas étonnant qu'elle ait une action directe sur les crues du fleuve. J'ai été moi-même témoin cet hiver, lors du retour de l'inondation et pendant un mois après, de la rapidité des changements de la hauteur de l'eau.

Avec ces hautes eaux si variables, sont transportées les boues ou limons que charrie le fleuve, car, lorsqu'il est bas ses eaux sont assez claires. Ce ne sont pas des sables, dont la pesanteur spécifique chercherait le fond de l'eau, mais une terre légère qui me rappelle, en moins fertile et en différence de couleur, la célèbre boue du Nil. Son dépôt cherche, par sa légèreté, la surface du courant et se dépose lentement dans le calme. Sur les dernières marches les plus élevées du port de Ripetta, dans les premiers jours de janvier de cette année, il s'était formé un dépôt de 10 à 15 centimètres. Ce dépôt se fait donc sur les points élevés où l'eau se calme et principalement dans les remous que donnent les contours des rives.

Il est certain que les nombreux méandres que fait le Tibre, sont une des principales sources de ses apports, et, comme je l'ai montré plus haut, par la nature même géologique du terrain dans lequel il circule, les érosions de l'eau sont grandement facilitées par l'état physique du sol. Je puis donc croire que l'étude et la correction du cours supérieur du Tibre serait très-favorable pour enlever une grande partie du dépôt transporté par le courant. Mais encore pour rendre ce résultat aussi complet que possible, serait-il bon de faire des

lacs d'arrêt dans les parties supérieures des vallées, afin d'arrêter autant que possible les hautes eaux dans leur cours tumultueux et d'en régulariser l'affluence. Je pourrais croire même que si quelques plaines étaient sacrifiées dans ce but, l'on pourrait arriver à un résultat qui rapprocherait autant que possible le jaugeage du Tibre, dans le moment des grandes crues, du débit moyen de ses eaux.

Cependant, pour donner de la suite à ce moyen et en obtenir un résultat complet, les rives du fleuve devraient être boisées, ensemencées, gazonnées ou empierrées en quelques endroits, ce que pourrait exiger un règlement administratif. Car ce n'est pas seulement d'éviter les crues rapides, mais c'est aussi et surtout d'empêcher les érosions constantes et les apports des eaux. Je crois cet objet aussi important que celui de la pente du lit du fleuve, car il est l'ennemi constant de cette dernière et parviendra toujours à rendre inefficaces les meilleures dispositions établies de courant et de sortie à la mer. J'estime l'ouverture des bouches d'Ostie peu difficile, je crois que le travail subséquent se fera, en grande partie, par le fleuve lui-même (à cause de l'accélération de son cours) avec l'aide de moyens mécaniques dans les quelques coupures obligatoires entre les principaux méandres. Je suis convaincu des heureux effets des bases proposées par les savants ingénieurs pour l'abaissement des eaux à Rome et pour le drainage de tout le pays en aval jusqu'à la mer, mais aussi, en réduisant la crue vers son origine et sur son parcours en amont, on évitera sa trop forte montée dans la ville et les inondations, sans donner au fleuve plus de courant, et en laissant libre toute sa navigation en aval et en amont. L'établissement plus régulier du régime des eaux avec un courant moins rapide serait, à mon avis, d'une grande utilité, car je ne puis m'empêcher de craindre, pour le facile usage du fleuve, la conséquence d'une pente trop forte, telle que la

donnerait la correction du Tibre dans tout son parcours en aval de Rome.

Si je me suis laissé entraîner à émettre quelques idées personnelles sur cet important sujet, si j'ai essayé par ces lignes de retracer ces quelques objets si intéressants, rapportés de la ville éternelle, je l'ai fait, je le sais, bien superficiellement et bien imparfaitement. J'en demande pardon à vos lecteurs du *Globe*, les priant de couvrir cette imperfection par leur indulgence.

H. Br DE BEAUMONT.

MÉLANGES ET NOUVELLES

Loi de distribution des vents.

Traduit de l'ouvrage de M. le professeur Arnold Guyot: *The Earth and man.*

Conférez Bulletin, page 28.

La distribution de l'eau de pluie est un des traits les plus essentiels du climat des continents; son étude suppose celle des mouvements de l'atmosphère et du système général des vents. Cette double étude est intimement liée aux variations de la température; elle suffira presque à nous donner une idée des principales sortes de climats que présentent les différentes contrées du globe.

Si nous ne connaissions que les vents qui soufflent dans nos régions tempérées, nous désespérerions presque d'arriver à la connaissance d'aucune loi réglant leur cours, car qu'y a-t-il de plus léger, de plus capricieux que les vents, qui changent soudain de direction, de force et de température, sans cause apparente? Ils sont les symboles du changement. Mais il n'en est pas de même si nous pénétrons dans le domaine des océans de l'équateur où, d'un bout de l'année à l'autre, soufflent de l'Est à l'Ouest, avec une parfaite constance, des vents doux et réguliers, qui portent (doucement et sans violence) les navires, des côtes de l'ancien monde à celles du nouveau,

ce sont les vents alizés. Nous savons l'étonnement et les alarmes des compagnons de Colomb lorsqu'ils remarquèrent ces vents, dont la constante direction vers l'Occident semblait rendre leur retour impossible. Dans l'océan Indien, les vents soufflent six mois du N.-E. et six mois du S.-O., ce sont les moussons. Cette régularité des vents des tropiques indique l'existence de causes permanentes, dont il est peut-être possible de rendre compte. En tout cas, le phénomène suit un certain cours, qui se répète annuellement, et dont nous devons prendre connaissance, car la connaissance de la direction des courants atmosphériques, indépendamment de leurs causes, peut suffire à notre dessein.

Les vents sont la conséquence du dérangement de l'équilibre dans les couches de l'atmosphère, et la tendance de leur mouvement est de rétablir l'équilibre détruit; dès que cet effet est produit, le mouvement cesse et tout rentre dans le calme.

Plus nous étudions les causes de ces dérangements de l'équilibre atmosphérique — les vents, — plus nous voyons qu'ils se réduisent essentiellement, presque exclusivement, à des différences de température entre des lieux voisins. Ici encore, la loi de différence est le principe du mouvement, la condition de la vie.

Une des conditions essentielles de l'équilibre de l'atmosphère est, qu'une couche quelconque horizontale de l'atmosphère ait la même densité sur tous les points. Si cette condition n'est pas remplie, les parties plus denses descendent au-dessous des moins denses, tandis que les plus légères montent. Ceci a lieu lorsque les différentes parties de la couche sont inégalement chauffées. Car comme l'effet de la chaleur sur l'air est d'augmenter son volume, partout où existe le point de plus grande chaleur la densité diminue et il devient plus léger; alors, pressé par les couches voisines

qui sont demeurées plus froides et plus pesantes, il monte dans les couches plus chaudes. Le résultat de cette opération est un courant ascendant et des courants latéraux qui se précipitent de tous côtés vers le point où la température est plus élevée.

Prenons un exemple dans la nature, et voyons ce qui se passe dans une île qui serait seule au milieu de l'océan. Souvenons-nous que la terre s'échauffe plus rapidement que l'océan. A mesure que le soleil s'élève sur l'horizon, l'île devient plus chaude que la mer qui l'environne. Leurs atmosphères respectives participent de ces températures inégales, et, quelques heures après le lever du soleil, l'air frais de la mer se précipite de toutes parts, sous la forme d'une brise maritime, qui se fait sentir tout le long de la côte, atteignant son maximum entre 2 et 3 heures après midi, après quoi elle s'affaiblit jusqu'au calme complet; au coucher du soleil, l'équilibre se rétablit. Pendant la nuit c'est l'inverse, car l'île se refroidit plus rapidement que la mer, et peu après le coucher du soleil, son atmosphère, devenue plus dense, descend dans celle de la mer sous la forme d'une brise de terre, et cet échange dure jusqu'à ce que la température, et conséquemment la densité des deux atmosphères, soit redevenue la même. C'est le phénomène que l'on observe presque chaque jour sur tous les bords de la mer.

Ce qui a lieu ici sur une petite échelle, se passe sur une grande échelle entre un continent entier et l'océan, entre les régions tropicales et les régions tempérées et polaires. L'Afrique méridionale est extrêmement échauffée par les rayons d'un soleil tropical, tandis que l'océan Indien éprouve la température basse de l'hiver. La température des tropiques est presque toujours la même; elle est constamment plus élevée que celle du reste du globe. A chacune de ces différences de température, inégales en durée et en élévation,

correspondent des courants atmosphériques spéciaux qui en sont la conséquence; aux différences de température entre le jour et la nuit, les brises diurnes le long des côtes ou dans l'intérieur des continents au pied des montagnes; à la différence de température entre les saisons extrêmes, les moussons qu'on peut appeler les brises des saisons; à la différence de température entre les tropiques et les pôles, les vents alizés qui sont la grande brise annuelle et dont la constance n'est que l'expression de l'inégalité permanente de la distribution de la chaleur solaire entre les grandes régions atmosphériques de notre globe.

Un moment de réflexion nous fait voir que ces différences de température qui mettent en mouvement toute l'atmosphère, se rattachent, en définitive, essentiellement aux formes géographiques de notre globe. C'est la forme sphérique qui produit l'inégale distribution des rayons du soleil et nous donne les grandes zones de température du climat astronomique, les zones torrides, tempérées et glaciales. Toutes les modifications du climat solaire doivent être rapportées principalement aux formes géographiques de la surface, à la distribution et à la situation relative des continents et des mers.

Les vents généraux ou alizés sont la conséquence de la forme générale du globe, et leur direction, comme nous le verrons, est donnée par son mouvement rotatoire. Les moussons et les brises dépendent de la forme et de la situation relatives des terres et des mers qui gouvernent leur intensité et leur direction. Les vents variables sont dus aux mêmes causes et au conflit entre les courants centraux. L'importance capitale des formes géographiques qui se révèle ici, deviendra au premier coup d'œil encore plus évidente, à mesure que nous avancerons.

Nous commencerons notre examen par les vents orientaux,

qui soufflent sous les tropiques, les vents alizés, que l'on peut appeler primitifs, de première importance, et qui embrassent, pour ainsi dire, l'atmosphère entière. J'exposerai la théorie généralement reçue par les météorologistes les plus éminents, celle qu'ont proposée Halley et Hadley; non qu'elle soit inattaquable dans les détails, car nous rencontrons maintes difficultés lorsque nous entreprenons de calculer par des lois physiques la manière dont ces grandes compensations s'effectuent, mais la base de l'hypothèse paraît hors de doute, et la marche du phénomène qu'elle nous enseigne à comprendre est ici de la plus grande importance.

Considérons l'atmosphère comme une de ces couches horizontales d'air dont nous venons de parler. Nous voyons qu'une des principales conditions de repos ou d'équilibre des molécules cesse d'exister dès que ses différentes parties ne sont pas également réchauffées. Les régions voisines de l'équateur ont une température élevée, et la chaleur va en diminuant graduellement à mesure que nous avançons vers les pôles. L'atmosphère de la zone tropicale est plus dilatée et constamment plus légère que celle des régions tempérées et polaires. La hauteur du baromètre au niveau de l'océan, qui mesure la pesanteur de l'atmosphère, est, en effet, moindre à l'équateur que dans les régions tempérées. Car à dix degrés de chaque côté de l'équateur, le maximum est 80° Fahrenheit, et de là aux tropiques elle ne diminue que de 3°,7; dans les latitudes moyennes, il y a une élévation de température dont la somme constitue la mesure de force qui pousse incessamment l'air de ces régions vers l'équateur.

Quelle est la conséquence de cet état dynamique de l'atmosphère? L'air plus dense et plus froid des régions polaires pesant sur l'atmosphère plus réchauffée et plus raréfiée des régions équatoriales et tropicales, celle-ci s'élève, et ainsi sont créés dans chaque hémisphère deux courants, l'un su-

périeur, l'autre inférieur; les deux courants supérieurs conduisent l'air réchauffé, de l'équateur vers les pôles, et les deux courants inférieurs transportent l'air froid des régions polaires vers l'équateur, pour prendre la place du premier. Nous devons donc trouver dans l'hémisphère septentrional un vent général venant du Nord, et dans l'hémisphère méridional un vent venant du Sud. Mais le mouvement de rotation de la terre de l'Ouest à l'Est, communiqué à l'atmosphère, les fait dévier de leur direction primitive. La vitesse de rotation, qui n'est presque rien dans le voisinage des pôles, devient plus grande pour chaque lieu, à proportion de sa proximité de l'équateur. Les masses d'air qui se précipitent vers l'équateur ont alors une vitesse acquise moindre que celles des régions vers lesquelles elles se dirigent. A chaque pas elles sont obligées de prendre une plus grande rapidité de rotation, mais comme, en vertu de la loi d'inertie, il faut un certain temps pour que cela ait lieu, elles se trouvent à chaque pas un peu en arrière, c'est-à-dire elles sont un peu plus au delà de l'Ouest que ce ne serait le cas sans cette circonstance. Ces retards successifs accumulés changent peu à peu la direction du courant du Nord au Sud de l'hémisphère Nord, en une direction S.-O., et la direction du courant du Sud au Nord, de l'hémisphère Sud, en un courant N.-O. Ces deux courants généraux, N.-E. et S.-E., pour les nommer selon l'usage par les noms des lieux d'où ils viennent, se rencontrant dans la zone tropicale, se combinent et il en résulte un courant général de l'Est à l'Ouest, qui est le grand vent alizé. La région où les deux courants se rencontrent est dans une espèce d'équilibre, et elle est marquée par une zone de calme.

La même cause fait dériver, mais dans une direction opposée, les courants supérieurs qui viennent de l'équateur et se rendent vers les pôles. Ils arrivent successivement dans les

latitudes plus élevées, avec une vitesse de rotation plus grande que celle qu'ils y trouvent et sont toujours en chaque endroit un peu en avance du mouvement de la terre, c'est-à-dire qu'ils dérivent toujours plus à l'Est. Il en résulte un courant portant au N.-E., ou un vent Sud-Ouest dans l'hémisphère Nord; et un courant portant au S.-E., ou un vent N.-O. dans l'hémisphère Sud.

Le cours général des vents se présenterait sans doute dans toute sa régularité, si la surface du globe n'offrait que la surface uniforme des océans. Mais la présence des continents et leur disposition modifient les vents alizés de beaucoup de manières et rendent la question très-compliquée. Examinons les principales de ces modifications en commençant par le vent alizé des régions tropicales. Dans cette zone la régularité est plus grande et les causes de trouble plus faciles à découvrir.

Les vents des régions tropicales pourraient être réduits au grand vent alizé équatorial, qui souffle régulièrement de l'Est à l'Ouest autour du globe, si les continents ne lui barraient le passage et ne dérangeaient sa marche en de nombreux points. Les terres continentales le contrarient dans sa marche et le coupent, pour ainsi dire, en plusieurs parties. Le vent alizé de l'océan Pacifique est arrêté par l'Australie; celui de l'océan Indien par l'Afrique, celui de l'Atlantique par l'Amérique. Nous examinerons rapidement le cours du vent alizé dans chacun de ces océans, car c'est essentiellement à la surface de l'océan où il prédomine que nous pouvons apprendre à connaître son vrai caractère.

Le vent alizé du Pacifique commence à se faire sentir à une certaine distance des côtes occidentales de l'Amérique, et souffle presque sans interruption jusqu'aux côtes de l'Australie. Le courant N.-E. est régulier entre le 2me et le 25me degré de latitude nord, ce qui peut être considéré comme les

limites méridionale et septentrionale du courant. Mais, en été, il se lève un peu plus vers le Nord. Ce fut ce vent constant et doux qui porta à travers ce vaste océan le navigateur portugais Magellan, dont le vaisseau, sous Cano, fit le premier voyage autour du monde. Ce fut par cette ligne que les Espagnols firent naviguer leurs galions chargés de l'or du Nouveau Monde, et accomplirent pendant plus de deux siècles leurs pacifiques voyages d'Acapulco à Manille, garantis à la fois contre les tempêtes et contre les attaques envieuses de si grandes richesses. Leur navigation continuelle sur l'Océan calme, fit donner à celui-ci le nom de Pacifique, conservé jusqu'à aujourd'hui. Le courant S.-E. est aussi régulier au sud de l'équateur, mais les limites en sont moins connues : on le trouve jusqu'au 21° de latitude sud.

La région des calmes sépare les vents alizés des deux hémisphères. Au nord de l'équateur elle s'étend jusqu'au 6° environ; elle occupe l'espace où les vents alizés se rapprochent l'un de l'autre. Le courant horizontal y est paralysé par le courant ascendant ou vertical, ensuite de l'excessive chaleur ou de la raréfaction, et l'air est dans un tel état d'équilibre factice que le moindre accident le trouble violemment. Ici régnerait un calme presque parfait, mais l'air est à la fin agité par la somme d'évaporation, et alors au calme succèdent ces tempêtes subites, ces violents coups de vent, ces tourmentes, ces tornadoes, comme les Espagnols les appellent, qui sont la terreur des navigateurs. Des orages de foudre, accompagnés de pluies tombant à torrents et non en gouttes, s'y présentent presque chaque jour.

Le vent alizé de l'Atlantique, d'abord découvert par Colomb, est considérablement modifié par la position de cet océan, situé entre deux continents comparativement rapprochés l'un de l'autre. C'est comme s'il était transporté tout entier de plusieurs degrés vers le Nord. La limite septen-

trionale du courant N.-E. est fixée très-précisément par les nombreux navigateurs qui traversent cette mer; elle commence entre le 28me et le 30me degré latitude nord; sa limite méridionale est à environ 8° latitude nord. La région de calme occupe en moyenne l'espace compris entre le 3me et le 8me degré latitude nord, mais sa position varie avec les saisons; en tout, elle s'étend du 3me au 13me degré latitude nord; en février du 1er au 6me degré latitude nord. Le courant S.-E. souffle toujours au delà de l'équateur vers le Nord.

Humboldt, avec une apparence de raison, attribue cette anomalie, d'une part, à la direction des côtes de l'Amérique méridionale, qui favorise l'extension du vent alizé S.-E. et le mouvement général des eaux chaudes du grand courant équatorial vers le Nord; d'autre part, à l'influence refrigérante des hautes montagnes du continent dans les régions de l'équateur. La première de ces causes tend à réchauffer la mer des Antilles, la seconde à abaisser la température du continent méridional. Le résultat de cette différence doit être de déterminer un courant d'air du Sud, reculant plus au Nord la limite du vent alizé N.-E. L'équateur thermal ou la ligne de la plus grande chaleur moyenne passe, en effet, par le sud de la mer des Antilles.

L'existence, dans cet Océan, du vent alizé supérieur venant de l'Est, souvent mise en doute, semble être prouvée par deux faits très-concluants. En 1812, le volcan de l'île de St-Vincent, appartenant aux petites Antilles, vomit dans une de ses éruptions une colonne de cendres à une grande hauteur dans l'atmosphère, et les habitants de la Barbade, située à l'est de St-Vincent, virent avec étonnement les cendres tomber en abondance sur leur île. Le 25 février 1835, le volcan de Cosiguina, dans le Guatemala, jeta en l'air une si grande quantité de cendres, que la lumière du soleil fut obscurcie pendant cinq jours; quelques jours après, on les vit

couvrir les rues de Kingston à la Jamaïque, située au nord-est de Guatemala. Dans ces deux cas, il est évident que les cendres avaient atteint la région du vent alizé supérieur qui les avait portées de l'Ouest à l'Est, dans la direction opposée au vent alizé inférieur. Au sommet du Pic de Ténériffe, un grand nombre de voyageurs ont trouvé un vent d'Ouest, même lorsque le vent alizé N.-E. dominait au bord de la mer.

Les vents de l'océan Indien éprouvent encore de plus grandes perturbations que ceux des deux autres océans des tropiques. Si nous avons ailleurs appelé le Pacifique le plus océanique des océans, et l'Atlantique le plus maritime, nous pouvons appeler l'océan Indien le plus méditerranéen. Ce n'est, en réalité, qu'un demi-océan, un grand golfe, entouré sur ses bords de gigantesques masses continentales : la puissante Asie avec ses péninsules et ses plateaux au Nord, l'Afrique à l'Ouest, l'Australie à l'Est. Le vent alizé océanique du N.-E. qui n'est constant qu'à une grande distance de la terre, ne peut y arriver. L'influence des vastes plateaux et de la conformation particulière de la terre prédomine. Car les mouvements de l'atmosphère ne dépendent pas seulement du contour de la terre, mais des différences de température qui existent entre la terre et la mer, des différences de saisons des continents voisins. Le vent alizé oriental se change ainsi en une sorte de brise doublement semi-annuelle, soufflant régulièrement six mois dans une direction, et six mois dans une autre, c'est la mousson (du mot arabe mawsin, qui signifie saison). Nous comprendrons facilement cet effet si nous nous rappelons ce que nous avons dit de la terre et des brises de mer qui soufflent sur les îles et le long des côtes. Tandis que l'Afrique, au sud de l'équateur, reçoit les rayons verticaux du soleil de l'été méridional en décembre, janvier et février, l'Asie méridionale, au N. de l'équateur, et les mers

voisines ressentent les températures basses de l'hiver. L'air s'y précipite des régions plus froides des Indes et de l'Asie supérieure vers les régions plus chaudes de l'Afrique méridionale, et le vent alizé est transformé en un vent N.-E. qui souffle aussi longtemps que dure cette différence de température; c'est pour l'Inde l'hiver ou la mousson N.-E. L'inverse a lieu lorsque l'Inde et l'Asie sont échauffées par le soleil brûlant de l'été septentrional et lorsque l'Afrique est refroidie par l'hiver méridional. Alors le vent souffle vers les lieux dont la température est la plus élevée, c'est pour l'Inde l'été ou la mousson Sud-Ouest.

Dès lors, au lieu d'un courant constant se dirigeant de l'Est à l'Ouest, la position relative des terres, combinée avec l'action de la rotation terrestre, donne lieu à deux vents périodiques, la mousson du S.-O. soufflant d'avril en octobre pendant l'été septentrional, et la mousson N.-E. soufflant d'octobre en avril pendant l'été méridional. Dans la partie sud de l'océan Indien, qui n'est pas sous l'influence des terres, le vent alizé Sud-Est souffle tout à fait régulièrement pendant toute l'année.

La transition d'une mousson à l'autre, dépendant du cours du soleil, n'arrive pas à la même période dans des lieux situés sous des latitudes différentes; mais l'approche de cette saison critique est toujours annoncée par des vents variables, suivis d'intervalles de calme et de furieuses tempêtes, de tourmentes qui indiquent un dérangement général de l'atmosphère.

Le phénomène de la mousson ou le changement des vents selon les saisons, a lieu de la même manière entre les Indes et la Nouvelle Hollande, mais il est moins régulier et moins marqué que celui qui domine entre les Indes et l'Afrique, que nous venons de décrire. Les mers de la Chine septentrionale et du Grand Archipel, de la Sonde et des Moluques, par leur position, subissant en même temps l'influence du

vent alizé du Grand Océan et du double système des moussons des Indes et de l'Australie, l'on conçoit facilement que c'est dans cette circonstance qu'il faut chercher la cause des tempêtes ou typhons qui désolent cette mer plus qu'aucune autre à la surface du globe.

Le grand vent alizé ne présente donc son mode normal constant que dans le Pacifique, loin de la terre. Dans le Nord il est poussé dans la vallée de l'Atlantique, et dans l'océan Indien il est entièrement brisé. L'influence des terres ne peut donc être ici méconnue.

Considérons maintenant les vents des régions tempérées et des latitudes moyennes.

Ici, comme nous l'avons dit, la régularité disparaît par degrés; l'influence secondaire prend encore plus d'importance; c'est le théâtre du conflit incessant entre les vents polaires et ceux des tropiques. Ils soufflent alternativement sans règle bien établie, et souvent passent sans transition d'un point de l'horizon à un autre. Si les régions équatoriales sont celles des vents constants et périodiques, les régions tempérées sont celles des vents variables.

Si nous considérons le nombre de fois que les vents soufflent de chaque côté de l'horizon, dans le cours d'une année, nous découvrons que dans l'hémisphère septentrional deux directions tendent à prédominer sur toutes les autres, ce sont les vents de l'Ouest et du S.-O. et ceux de l'Est et du N.-E. On sait que dans l'océan Atlantique septentrional les vents d'Ouest prédominent à un degré tel que le passage moyen des meilleurs voiliers d'Amérique en Europe n'est que de 20 à 23 jours, tandis que d'Europe en Amérique il est de 33 à 40 jours.

On est généralement d'accord pour considérer ces vents du S.-O. comme devant leur origine au retour de l'air des tropiques. Les courants supérieurs du vent alizé se refroi-

dissent dans les régions élevées de l'atmosphère et sont ramenés à la surface, qu'ils atteignent à environ 30° latitude nord, et même encore plus au Nord pendant l'été. En hiver, la limite où les vents du N.-E. et du S.-O. se rencontrent et se neutralisent, est marquée par des calmes et des vents variables que les navigateurs venant du Nord rencontrent ordinairement avant d'entrer dans la région des vents alizés. La longue vallée de l'Atlantique est la grande route des vents de l'équateur, bien au delà de l'influence des terres ; ils se répandent sans obstacles, et il arrive que la direction des côtes d'Amérique, non moins que celle de l'Océan lui-même, coïncide avec le mouvement que leur imprime la rotation de la terre. Ils s'avancent jusqu'à la latitude élevée de la Norwége, près des régions polaires, et baignent de leur air doux et humide toutes les côtes occidentales de l'Europe.

L'inflexion vers le nord des lignes d'égale moyenne température, nous montre d'un coup d'œil l'influence des vents sur la température de l'Atlantique et sur les côtes occidentales de l'ancien monde. Elle est telle que, en Europe, quelques céréales croissent même au point le plus septentrional de la Norwége, sous la même latitude que Boothia-Felix, qui est à peu près le point le plus froid que l'on ait constaté sur le globe, et que les brillantes cités de Stockholm et de Pétersbourg sont florissantes sous le même parallèle que le Labrador septentrional dans la région des glaces et des neiges éternelles.

Ce que nous avons dit du retour du vent alizé dans l'Atlantique est vrai encore pour l'océan Pacifique. Les vents d'Ouest et du S.-O. prédominent dans les latitudes moyennes ; ils frappent les côtes occidentales de l'Amérique du Nord et y portent la température douce qui leur est propre. Setka, dans l'Amérique russe (57° latitude nord), a la même température moyenne que les bords du lac Ontario (44° latitude nord),

mais des hivers beaucoup plus doux ; la vallée de la Colombie, dans l'Orégon, sous la même latitude que le lac Supérieur, étale les prairies les plus verdoyantes, alors que le dernier n'offre que de la neige et de la glace et l'aspect désolé d'une région arctique.

C'est donc à la direction normale du retour du vent alizé que nous devons rapporter le phénomène bien connu de la température plus élevée des côtes occidentales des continents des deux mondes comparée à celle de leurs côtes orientales. Mais, par la même raison, cette différence, qui est très-grande sous les latitudes élevées, disparaît par degrés à mesure que nous nous approchons des tropiques.

L'air des contrées polaires en échange, tendant continuellement vers les régions plus chaudes, donne naissance aux courants dont la direction est du N.-E. au S.-O. par la raison que nous avons expliquée. Ces courants suivent de préférence la route du continent, comme les courants de l'équateur suivent celle de l'Océan. Ils ont la température froide des lieux d'où ils viennent et, à moins que de hautes montagnes ne leur opposent un obstacle, ils rafraîchissent les régions continentales à une grande distance. Jetez un coup d'œil sur la carte où sont marquées les lignes d'égale moyenne température, vous les verrez incliner fortement vers le Sud dans la direction opposée au large passage ouvert aux vents polaires entre le Caucase et les monts de Transylvanie. En d'autres termes, tous les bords de la mer Noire, la côte septentrionale de l'Asie Mineure et la côte orientale de la Grèce, leur doivent une température plus basse que celle que l'on trouve à la même latitude dans les pays voisins, qui sont garantis par de hautes chaînes de montagnes contre les attaques de ce vent glacial.

Les vents polaires jouent un rôle également important dans le climat de l'Amérique du Nord. Aucun autre continent

ne leur offre un passage plus ouvert d'un bout à l'autre de son étendue. Des bords de l'Océan glacial aux régions tropicales du golfe du Mexique, aucune chaîne de montagnes ne leur offre de barrière infranchissable, car elles sont toutes dirigées du Nord au Sud. Il y a à peine un point qui ne soit exposé à leurs attaques soudaines et froides. Néanmoins, grâce à l'inclinaison des côtes de l'Atlantique au N.-E. et à la direction sud-ouest prise par tous les vents polaires, l'Ouest et le Sud-Ouest supportent le premier choc. Ces vents polaires frappent obliquement, semble-t-il, contre la masse des Montagnes Rocheuses, courent le long de leurs flancs et, conduits et détournés par cette chaîne élevée, ils descendent sous la forme d'un vent du N.-O. dans la vallée du Mississipi, accompagnés de froids et d'orages puis ils s'avancent vers la côte de l'Atlantique. Dans cette route, ils rencontrent le vent alizé à son retour et le courant S.-O. qu'ils prennent en flanc; peut-être est-ce à ce conflit que sont dus quelques-uns de ces orages tempêtueux qui roulent de l'Est à l'Ouest et dont la marche a été si bien décrite par M. Redfield. D'autres ont leur origine dans les mers des tropiques, comme le même savant l'a démontré d'une manière convaincante.

Si ce conflit des deux courants atmosphériques commence souvent au sud du continent et paraît s'avancer vers le Nord, c'est en raison de la forme de celui-ci et de la disposition de ses bords, qui se rapprochent vers le Sud et s'éloignent beaucoup vers le Nord. La côte occidentale et les Montagnes Rocheuses courent vers le N.-O., la côte de l'Atlantique vers le N.-E. Supposons la masse d'air détournée par les Montagnes Rocheuses pour avancer de l'Ouest à l'Est sur une ligne à peu près parallèle à cette chaîne, elle frappe d'abord la région Atlantique au sud, puis successivement elle atteint des points situés de plus en plus au Nord.

Ce conflit des vents polaires et équatoriaux opposés par

leur caractère et leur direction, donne à notre climat un de ses traits les plus caractéristiques, cette variabilité, cette extrême variété de température, de sécheresse et d'humidité, de beau temps et de temps pluvieux, cet état incertain des saisons qui tient toujours le marchand et l'agriculteur dans une attente anxieuse, entre l'espoir d'une bonne moisson et la crainte d'une disette.

Non-seulement les variations sont considérables dans la même année, mais elles le sont encore plus d'une année à l'autre. Le système de ces courants oscille de l'Est à l'Ouest et change de place. Les vents polaires prédominent dans une contrée et ils peuvent mettre en danger les récoltes par la sécheresse prolongée de l'atmosphère; tandis que plus à l'Est ou à l'Ouest le vent alizé répandra la fertilité par ses pluies bienfaisantes; ou l'inverse, les vents du sud acquièrent une telle prépondérance que les moissons périssent par l'humidité, tandis qu'à une distance un peu plus grande, sur la limite du vent susdit, la nature verse tous ses trésors sur le cultivateur. On a remarqué qu'un hiver doux en Europe correspond fréquemment à un hiver rude en Amérique et en Asie, tandis que la douceur de l'hiver en Amérique fournit une présomption pour un hiver plus froid de l'autre côté de l'Atlantique. Les années 1816 et 1817 furent marquées, dans l'histoire de l'Europe, par une famine et une misère générales. L'humidité fut telle que les moissons manquèrent entièrement. Mais le vent du S.-O., qui souffla sans interruption sur la partie occidentale du continent et le détrempa de ses vapeurs, ne s'étendit pas au delà de la Pologne; ce fut le blé de la Russie méridionale qui soutint l'Europe affamée, pendant de longs mois. Alors se révéla l'importance commerciale de ces contrées, inconnue jusqu'alors, mais qui depuis s'est incessamment accrue. Qui ne se rappelle encore l'immense impulsion donnée au commerce entre l'Europe et l'Amérique

par la sécheresse de 1846, qui nuisit à la récolte des blés en Europe, tandis que l'Amérique avait une moisson abondante? Ces exemples suffisent pour nous faire comprendre le rôle important joué dans la vie des nations par ces variations des courants atmosphériques qui appartiennent à nos contrées tempérées.

Dans les latitudes moyennes de l'hémisphère septentrional, il n'y a, à proprement parler, que deux vents réguliers, celui du N.-E. et celui du S.-O. Les vents qui soufflent dans d'autres directions sont des vents locaux ou des vents de transition de l'un à l'autre des courants généraux. Le professeur Dove a montré, qu'en Europe au moins, ces vents se succèdent dans un ordre qui est toujours le même, qu'il a appelé la loi de rotation des vents. Nous le comprendrons aisément, si nous nous rappelons qu'en avançant dans leur marche, le vent du S.-O. tend à devenir toujours plus vent d'Ouest, et le vent N.-E. de plus en plus vent d'Est. Nous verrons que le résultat de cette disposition doit être, partout où ils se rencontrent et changent de place, une rotation d'Ouest en Est par le Nord, et d'Est en Ouest par le Sud. Au lieu du conflit des deux courants, le vent soufflera successivement de ces différentes régions, et dans cet ordre jusqu'à ce qu'il soit établi dans la direction de celui des courants qui a vaincu l'autre. Mais aucun de ces vents de transition ne souffle bien longtemps. Dans l'hémisphère Sud l'ordre de succession est inverse.

C. F.

OUVRAGES REÇUS

PÉRIODIQUES ET PUBLICATIONS DE SOCIÉTÉS.

Petermann, Dr. Mittheilungen. 1876, Nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ergänzungshefte. Nos 45, 46, 47, 48.

Société de Géographie de Londres. Proceedings. T. 20, Nos 1-3, 5-6.

Société de Géographie de Vienne. Jahresberichte. 1876, Nos 1-7.

Société de Géographie de Berlin. Zeitschrift. 1876, Nos 1 et 2. Verhandlungen. 1876, Nos 1-5. Correspondenzblatt der Afrikanischen Gesellschaft. 1876, Nos 16, 17, 18.

Société de Géographie de Leipzig. Mittheilungen, 1876.

Société de Géographie de Paris. Bulletin. 1876, janvier à juillet, 7 livraisons.

Société de Géographie de Lyon. Nos 4, 5, 2 livraisons.

Société de Géographie américaine. Bulletin. Session 1875-76, No 2.

Société de Géographie italienne. Bulletin. 1876, Nos 1-7.

Société de Géographie d'Amsterdam. Tijdschrift. 1876, Nos 1, 2.

Société khédiviale de Géographie du Caire. Bulletin trimestriel. No 1, novembre 1875 à février 1876. No 2, 1876, mars à juin.

Société Géographique Roumaine. Bulletin. 1876, Nos 1-6.

L'Explorateur, journal géographique et commercial. Nos 64-73, 77-79, 81.

Geological and Geographical Survey of the Territories. Bulletin. Vol. II, Nos 1 et 2.

Meteorological Society, Quarterly Journal. 1876, janvier.

Institut Lombard. Comptes rendus, vol. 7, fasc. 17-20; vol. 8, fasc. 1-20.

Cosmos de Guide Cora. T. 3, N° 8-9.

Société d'anthropologie de Paris. 1876, Nos de janvier à mai.

Société d'anthropologie de Vienne. Mittheilungen. 1876, Nos 1 à 4.

Revue maritime et coloniale. 1876, janvier à septembre, 9 livraisons.

Journal Asiatique. 1876, janvier à juin.

Journal des Orientalistes. 1876, Nos 7-11.

Bureau Topographique de Saint-Pétersbourg. Mémoires. T. 34.

Club Alpin de Genève. Echo des Alpes, 1876, Nos 1 et 2.

Revue Savoisienne, 1876, janvier à juillet, 7 livraisons.

Bulletin de la Société archéologique et historique de la Charente, 4me série. T. 7, 1870. T. 8, 1871-72. T. 9, 1873-1874.

Proceedings of the Philosophical Society of Glascow. Vol. 10, N° 1.

Geographische Nachrichten von Dr G. Schweinfurth. N° 1.

Baltische Studien, von der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Alterthumskunde. 1es und 2es Heft. Stettin, 1876.

38es Bericht der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Alterthumskunde. Broch. Stettin, 1876.

Don de la Société de Géographie de Paris.

Le Temps. 11 numéros (16 août au 17 septembre 1875),

contenant le compte rendu du Congrès géographique de Paris. 1875.

Don de M. Élisée Reclus.

Géographie universelle. Livraisons 41 à 82.

Ritter's Geographisch-Statistisches Lexicon. 1er Band. 1re livraison, 1874.

Don de M. Gustave Moynier.

F. Jäggi Gyger. Der Freund der Auswanderer. 1875.

Catalogue des ouvrages de Géographie, Institut géographique de Paris. 1875. Broch.

Don de M. Garcin de Tassy.

La langue et la littérature hindoustanies, de 1850 à 1869. 2e édit. Paris, 1874.

La langue et la littérature hindoustanies en 1874. Broch. in-12.

La langue et la littérature hindoustanies en 1875. Revue annuelle. Broch. in-12.

Allégories, récits poétiques et chants populaires traduits de l'arabe, du persan, etc. 1 vol. Paris, 1876.

Vivien de St.-Martin. L'année géographique. 1875 (don de l'auteur).

Delaire. Le fond des mers. Analyse critique de l'ouvrage de M. Delesse. Broch. (don de M. Delesse).

Daniel Colladon, professeur. Les travaux mécaniques pour le percement du tunnel du Gothard. Broch. (don de l'auteur).

Hoeylaërts. Notice sur la République d'Haïti. Broch. Bruxelles, 1875 (don de l'auteur).

A. Meulemans. La République du Chili. Notice historique, statistique et commerciale. 1876 (don de l'auteur).

F.-G. Rexès. Le Phylloxera détruit et la vigne régénérée. Broch. (don de l'auteur).

Léon Drouillet. Les isthmes américains. Broch. (don de la Commission de Géographie commerciale de Paris).

G. Lavigne. Le percement de l'isthme de Gabès. Broch. 1876 (don de l'auteur).

Petit Jean. Projet d'exposition universelle temporaire et permanente à Genève. Broch.

Dons de M. Ant. Piccioni.

J.-H. Bennet. La Corse et la Sardaigne. Étude de voyage et de climatologie. 1 vol. Paris, 1876.

Thomas Page. L'assainissement des marais de la Corse, et les chemins de fer à bon marché. Broch. Bastia, 1875.

Ant. Piccioni. Hospice St.-Nicolas. Notice biographique sur quelques bienfaiteurs contemporains de l'hospice civil de la ville de Bastia. Broch. Bastia, 1875.

Benjamin Tournier. Ascensions de Rochebrune. Broch. Paris, 1876 (don de l'auteur).

Émile Reuter. L'industrie agricole dans la province de Luxembourg. Broch. (don de l'auteur).

J.-M. Ziegler. Ueber das Verhältniss der Topographie zur Geologie. Text zur topographischen Karte vom Engadin und Bernina. 2e vermehrte Auflage. Zurich, 1876 (don de l'auteur.

Don de l'Université royale de Christiania.

Die Pflanzenwelt Norwegens, von Dr Schubeler. 2 broch. in-4°, en allemand.

Statistique de la Norwége. 1 broch. in-8°, en français.

Jaettegryder og Gamle Strandlinier i fast Klippe. 1 broch. in-4°.

Mandtallet i Norge. 1664-1666, v. Dr Sexe. 1 broch. in-8°.

Envoi du Smithsonian Institution.

Bulletin of the U. S. G. and G. Surveys of Territories. 1875. Nos 1, 2, 3, 5.

Descriptive catalogue of the Photographs of the U. S. G. Survey, 2 broch.

Royal Microscopical Society. The Presidents Adress for the year 1868-1869, 1 broch. in-8°.

Catalogue of the publications of the U. S. G. Survey of the Territories.

Supplement of the annual Report of the U. S. G. Survey, for 1871.

Prof. J. Powell. Report of explorations in 1873 of the Colorado of the West and its tributaries.

Verplank Colvin. Report of the topographical Survey of the Adirondak Wilderness of New-York. Second Report. 1873-74.

Elliot Coires. Geological Survey of the Territories. Birds of the North West of the Region drained by the Missouri River and its tributaries.

Annual Report of the board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1874.

Ch. Raw. Drilling in Stone without metal. Broch. in-8°.

Prof. And. Peabody. The scientific Education of mechanics and artizans. Broch. in-8°.

W.-B. Taylor. Thoughts of the nature and origin of force. Broch. in-8°.

Major Herbert Wood. Notes on the lawer Amu-Daria, Sir Daria and lake Aral. 1874.

Id. The Shores of lake Aral. 1 vol. London, 1876 (dons de l'auteur).

Wheeler. Topographical Atlas projected to illustrate geographical exploration and Surveys west of the 100th méridian of longitude.

W.-H. Dall. Harbors of Alaska and the tides and currents in their vicinity. 1872. Broch.

Id. Report of geographical and hydrographical on, the coast of Alaska. Broch. 1873.

Id. Report on M^t.St.-Elias. Broch. 1875 (dons de l'auteur).

F.-V. Hayden. Report of the U. S. Geological Survey of the Territories. Vol. II. Cretaceous Vertebrata. 1875 (don de l'auteur).

P.-J. Veth et C.-M. Kan. Bibliografie van Nederlandsche Boeken, Brochures, Karten enz over Afrika. Utrecht, 1876.

Aug.-Emilia Zaluar. Exposiçào nacional do Brazil em 1875 (don de l'auteur).

Reglamento de la Sociedad geographica de Madrid. Madrid, 1876.

A. Pissis. Geographia fisica de la Republica de Chile. Paris, 1875.

Atlas de la geographia fisica de la Republica de Chile. Paris, 1875 (dons du gouvernement du Chili).

Dons de M. Veniukoff.

Festchenko. Voyage au Turkestan. 11 livraisons in-4°.

Zagoskine. Voyage à travers l'Amérique russe, 1842 à 1844. 1 vol.

Anoutchine. Étude sur le nombre des exilés en Sibérie, 1827 à 1846. 1 vol.

Véniukoff. Esquisse des possessions anglaises en Asie, 1875. 1 vol.

Huitième session du Congrès international de statistique tenue à Saint-Pétersbourg en 1872.

J. Polakoff. Observations ethnographiques faites dans le gouvernement d'Olonetz.

Canal interocéanique sans écluses ni tunnels à travers le territoire de Darien entre les golfes d'Uraba et de San-Miguel (États-Unis de Colombie). Broch. 1876.

CARTES.

Don de M. d'Ivernois.

Stieler. Neue Bearbeitungen aus dem Jahre 1864. 8 feuilles.

Carte de l'Italie supérieure et passages des Alpes. 1 feuille.

Carte des environs de Milan. 1 feuille.

Carte du duché de Savoie. 1854, 1 f.

Carte de l'annexion de la Savoie. 1 f.

Carte du territoire savoisien neutralisé. 1 f.

Carte du chemin de fer Morges-Lausanne-Yverdon. 1 f.

Studer. Carte des vallées du Mont-Rose. 1 f.

Weiland. Sächsische Preussen und Posen. 1840, 1 f.

Id. Dänemark. Weimar, 1847, 1 f.

Id. Das Königreich Sachsen. Weimar, 1851, 1 f.

Id. Das Königreich Böhmen. 1 f.

Id. Das Chinesische Reich. Weimar, 1852, 1 f.

Stützner. Hohenkarte von Königreich Sachsen. 1 f.

Institut de Weimar. Asiatische Turkei. Caucasus, 1855, 1 f.

Id. Australien. 1852, 1 f.

Fried. Hongrie et Transylvanie. 1848, 1 f.

Berghaus. Ile de Sumatra. Gotha, 1837, 1 f.

Michaëlis. Carte du Tessin. 1 f.

Sir Fr. Baily. Des étoiles fixes. 1 f.

Berghaus. Mer de la Sonde. 1835, 1 f.

Golfes de Finlande et de Riga. 1 f.

Mantoue et ses environs. 1 f.

Les ports russes de la mer Noire et de la mer d'Azof. 1 f.

La forteresse de Sébastopol. 1 f.

Kronstadt et ses environs. 1 f.

Don de M. le professeur Ch. Galopin.

Atlas de Mentelle. 3 vol. in-folio, oblongs. Paris, 1782.

Don de M. Édouard Ador.

Entwurf einer historischen Architektur. Collection de planches (texte et gravures) in-folio.

Don de M. le pasteur Braschoss.

Abriss des Reichs-Atlas von J.-M. Franz (1er Theil). 1758.

NOUVELLES GÉOGRAPHIQUES

Rapport de M. Largeau.

A Monsieur le Président et à Messieurs les membres de la Société de Géographie de Genève.

Monsieur le Président,
Messieurs,

J'ai l'honneur de soumettre à votre haute appréciation les résultats de mon dernier voyage dans le Sahara et à Rhadamès.

J'ai le regret de devoir vous dire tout d'abord que ces résultats n'ont pas été ce qu'ils auraient pu être, si les circonstances et surtout le manque d'argent ne m'eussent obligé de modifier complétement l'itinéraire que je m'étais tracé.

Je devais prendre, pour me rendre à Rhadamès, la route autrefois suivie par M. Dournaux-Dupéré, c'est-à-dire passer par Aïn-el-Quadra, puis, tenter l'exploration des plateaux du centre, en passant par Rhât.

Mais à peine arrivé à Touggourt, j'appris que la présence, sur la route de l'Igharghar, de plusieurs bandes de pillards, la rendaient momentanément impraticable; le plus sage était donc de me rendre à El Oued pour y prendre la route du Sud-Est.

Avant d'entrer en matière, qu'il me soit permis de rendre hommage à ceux qui, ayant répondu à l'appel que j'avais

adressé, avant mon départ, aux hommes de bonne volonté, n'ont pas craint de me suivre dans les déserts de l'Erg, pour m'aider dans mes observations et pour contribuer à la solution de la question commerciale du Sud.

M. Louis Say, enseigne de vaisseau, a non-seulement fait preuve d'un grand courage et de beaucoup d'ardeur, mais il a encore montré qu'il possède toutes les qualités voulues pour faire un excellent explorateur en Afrique; M. Lemay et M. Faucheux se sont pliés sans peine à toutes les exigences de la situation; ils ont admirablement bien supporté les dures fatigues et les privations inhérentes à de pareils voyages, et leur santé n'a été nullement altérée pendant le cours de la traversée. En somme, ces Messieurs ont été pour moi plus que de simples compagnons : ils ont été et demeureront, je l'espère, de vrais amis dont je conserverai toujours le meilleur souvenir.

Arrivés à El Oued le mardi 7, nous ne pûmes quitter la vallée du Souf que le mardi 14 décembre; notre propre caravane comprenait 11 hommes et 12 chameaux; mais quelques chasseurs et négociants s'étant joints à nous pour plus de sécurité, nous en arrivâmes à former un effectif de 21 hommes armés, avec 30 chameaux, parmi lesquels quelques mahara ou chameaux coureurs propres seulement au transport de l'eau.

Après avoir reconnu l'impossibilité de passer par Aïn-el-Quadra, je m'étais proposé de conduire ma caravane par Bir-ed-Djedid, dont l'eau excellente nous eût rendu plus facile la dure traversée de l'Erg; mais ayant été prévenu, le matin même de notre départ, que des rôdeurs se trouvaient aussi dans ces parages, force me fut de modifier encore mon itinéraire et, d'accord avec le guide, je décidai que nous passerions par Bir Berr-es-Çof, en prenant, pour arriver à ce puits, une route un peu au-dessus de celle suivie ordinairement

par les caravanes. Je pris surtout cette décision dans le but de tracer une nouvelle ligne de puits dans le triangle en blanc compris entre El Oued, Bir-er-Rekakib et Bir-Berr-es-Çof, et afin de combler cette lacune de la carte publiée par le Dépôt de la Guerre en 1874.

Nous quittâmes donc les derniers palmiers d'Amiech le mardi 14 décembre, à 9 heures du matin.

Après avoir fait notre provision d'eau aux puits d'El Nakhla, où nous arrivâmes à 10 heures, nous continuâmes de franchir les hautes veines de sable gypso-calcaire qui dominent, à l'Est, la vallée du Souf, et qui, pareils aux flots menaçants d'une mer courroucée, semblent vouloir briser les faibles digues en branches de palmiers qui leur sont opposées et anéantir les curieux et délicieux jardins du Souf, fruits des durs et patients travaux de plusieurs générations d'hommes.

Ces veines, qui se succèdent sans interruption, et dont la plupart n'ont pas moins de 20 mètres de hauteur, sont presque absolument vierges de végétation, phénomène que l'on peut du reste observer aux alentours de tous les centres habités du Sahara, mais dont il faudrait bien se garder de conclure que les sables sont improductifs. Cette nudité du sable dans ces parages tient à ce que l'Arabe, paresseux et insouciant, consomme toujours sans produire. Il se dérange le moins possible pour chercher ce qui est nécessaire à son existence et à celle de ses troupeaux; s'il aperçoit un tronc à portée de sa main, il le coupe pour se chauffer; si une touffe d'herbe pousse à quelque distance de sa tente, il l'arrache pour son chameau, et c'est ainsi que la végétation manque absolument dans le Sahara, souvent à une et deux journées de marche des centres habités.

Les sables sont naturellement fertiles; ils contiennent une grande quantité d'humus provenant de la couche végétale

qui recouvrait autrefois la plus grande partie du désert, et que l'on retrouve encore aujourd'hui dans le Sahara algérien ainsi que dans les oasis du centre.

L'observateur qui s'est trouvé entre Biskra et Touggourt, par un vent violent du S.-E., a pu voir l'argile se détacher par croûtes sous les efforts du vent et aller se fixer, réduite à l'état de poussière impalpable sur les petites dunes qui bordent la route. Lorsque l'argile a été complétement enlevée, elle laisse à nu une carapace gypso-calcaire qui, en se pulvérisant sous les influences atmosphériques, produit les dunes en voie de formation dont je viens de parler.

La même chose a dû se produire dans la région de l'Erg : la croûte végétale a été balayée d'abord; puis, la carapace de grès, mise à nu, s'est désagrégée et a formé les dunes; mais, en vertu des lois de la pesanteur, l'humus qui a servi de base à ces dunes est sans cesse ramené à la surface, et c'est ce qui explique ces veines noires, terreuses, que j'ai toujours remarquées, après la pluie, sur les veines et sur les oughroud. Cette quantité d'humus est encore augmentée par les végétaux en décomposition que l'on rencontre plus loin.

En effet, plus l'on s'éloigne des centres habités, plus la végétation se montre luxuriante.

Dans les dunes d'ancienne formation qui ont cessé de grossir, aussi bien que dans celles auxquelles des foyers presque éteints ne fournissent qu'une faible alimentation, comme par exemple entre Bir-ed-Djedid, Berr-es-Çof et Rhadamès, on voit des troncs très-anciens se détacher jusque sur les sommets des oughroud; parfois même de beaux arbrissaux, couverts de fleurs au printemps, forment de loin en loin de petits bosquets d'un aspect vraiment réjouissant au milieu de ces contrées sauvages. Sur les flancs des oughroud et sur les veines qui sillonnent les plaines ou qui traversent les vallées, l'alfa se montre par touffes vigoureuses et serrées, tan-

dis que les plaines nues ou les vallées peu sablonneuses ne nourrissent que quelques arbustes épineux, maigres et rabougris.

Dans les dunes de formation récente ainsi que dans celles qui, alimentées par des foyers puissants, grossissent encore avec rapidité, comme par exemple dans la partie de l'Erg comprise entre Bir el Achiya, Hassi Bottin et Rhadamès, la végétation, jeune mais assez clair-semée sur les hauteurs, ne se compose que des sujets dont la croissance est assez rapide pour les préserver de l'ensevelissement par les sables que les vents ne cessent d'apporter lorsqu'ils soufflent du S.-E. Pour échapper à la destruction, il faut que cette végétation puisse se renouveler au fur et à mesure que les dunes grossissent; du tronc peu à peu enseveli sortent de nouvelles racines, et d'un arbrisseau qui, là où il pousse librement, a souvent jusqu'à 3 mètres de hauteur, on aperçoit ici que des jeunes pousses se montrant au-dessus de cette marée sans cesse montante. Ainsi des dunes, hautes de plusieurs centaines de mètres, peuvent être traversées, de la base au sommet, par les faibles arbrisseaux autour desquels se sont arrêtés, il y a des siècles, les premiers grains de sable qui ont été comme les fondements de la masse arénacée que l'œil étonné du voyageur contemple aujourd'hui. Quoique nombre de jeunes tiges périssent pendant des périodes de sécheresse, par exemple, faute d'une croissance assez rapide pour échapper à un ensevelissement complet, il est hors de doute que la végétation serait beaucoup plus serrée dans ces régions si la plupart des jeunes pousses n'étaient aussitôt dévorées par les herbivores, gazelles et autres qui pullulent dans ces parages.

Cependant on trouve, dans les ravins qui serpentent entre les dunes en voie de formation, de beaux pieds d'alfa ainsi que des arbrisseaux et des arbustes très-anciens. Cette diffé-

rence provient de ce que le sable transporté ne s'arrête que sur les sommets; mais l'alfa et les beaux arbrisseaux ne croissent que dans les parties très-sablonneuses de ces dépressions; quant aux arbustes qui poussent sur le calcaire mis à nu, ils sont toujours rabougris.

J'ai dit qu'après avoir quitté les puits d'El Nakhla nous continuâmes de franchir les hautes veines qui dominent, de ce côté, la vallée du Souf. Au fur et à mesure que nous avancions, outre que les veines diminuaient de hauteur, elles devenaient de plus en plus espacées; la végétation faisait peu à peu son apparition et, lorsque nous nous arrêtâmes, le soir, au lieu appelé *Haoued Ahmed ben Ottmann*, nous pûmes remarquer déjà, par-ci par-là, quelques touffes d'alfa, ainsi que les silhouettes de quelques arbrisseaux se détachant de loin en loin sur les veines dont la plaine est sillonnée.

On appelle *Haoued*, au singulier *houd*, des dépressions en forme de cuvettes, le plus souvent rondes, mais quelquefois allongées, de grandeurs très-variables, que l'on rencontre, dans cette partie du désert, entre les veines ou au milieu des plaines sablonneuses. Le fond de ces haoued, qui a 5 mètres en moyenne au-dessous du niveau général du sol, est souvent parsemé de cailloux schisteux qui paraissent être du gypse aggloméré avec du calcaire d'un jaune tirant sur le fauve; d'autres fois ce sont des bas-fonds humides enduits d'une couche d'argile, sur laquelle croît, à l'ombre de beaux arbrisseaux, une végétation herbacée très-serrée. Les bords de ces haoued, ainsi que les rares parties de la plaine qui se montrent à nu entre les veines, sont formés de roches blanches, gypseuses, dont la surface est effritée par les influences atmosphériques.

Le 15 décembre, nous traversâmes, de 8 h. à 11 h. du matin, une grande plaine sablonneuse et ondulée appelée *Çahan bir el Gaïda*; à 10 h. nous laissâmes, à 2000 mètres sur notre

gauche, le puits qui donne son nom à cette plaine, qui est toute parsemée de haoued et traversée de loin en loin seulement, par des veines de sable peu élevées; sur ces veines, la végétation est déjà de belle venue, serrée relativement, mais peu variée encore; on y remarque l'alfa, qui y croît par grosses touffes, de beaux arbrisseaux, tels que l'azel, l'alenda et l'artaya, et, dans toutes les parties basses de la plaine, quelques plantes ligneuses ou herbacées dont quelques-unes sont déjà en fleurs.

A 11 h. 1/2, nous nous arrêtâmes, pour prendre de l'eau, à un puits appelé *Bir el Acemin*, creusé dans le fond d'un houd peu étendu, comme du reste tous les puits de cette région. L'eau de ce puits, très-abondante, est à une profondeur de 31 coudées; sa température est de 23° centigrades; elle a un goût sulfureux très-prononcé, provenant de la décomposition des végétaux que le vent y a entraînés. L'ouverture carrée du puits, soutenue par quelques troncs arrachés aux alentours, a 30 centimètres de côté; tout près, est une petite auge longue, bien confectionnée, pour abreuver les troupeaux. Le puits traverse une couche de craie blanche dans laquelle se trouvent une quantité de coquillages fossiles de deux espèces, se rapprochant beaucoup du *Bithinia Dupotetiana*, mais dont la détermination n'a encore pu être faite.

Il est à remarquer qu'à cette époque de l'année, les eaux de tous les puits du Sahara, naturellement peu agréables à boire, sont beaucoup plus mauvaises qu'à toute autre époque. Cela provient de ce que les nomades, qui errent habituellement dans ces contrées, rentrent dans les oasis pour la récolte des dattes, et ne retournent dans ces parages que dans le courant du mois de décembre. Pendant leur absence, des débris végétaux de toutes sortes, chassés par le vent, s'accumulent et pourrissent au fond des puits, et les eaux, qui ne sont plus

renouvelées par un puisage continu, prennent alors ce goût détestable que nous avons trouvé à celles de Bir el Acemin.

Après Bir el Acemin, nous continuâmes de marcher à travers la même plaine sablonneuse, accidentée et parsemée de haoued. Vers 2 heures, nous rencontrâmes une série de petites dunes, hautes d'une quinzaine de mètres, appelées *Zemelet-et-Thiour* ou *Dunes des Oiseaux*, au pied desquelles nous campâmes à 4 heures du soir.

Le lendemain, 16 décembre, l'aspect de la plaine et des dunes se modifia sensiblement. Nous entrâmes dès le matin dans une vallée large de 2000 mètres environ, très-sablonneuse, souvent barrée par des veines et parsemée des mêmes bas-fonds que j'avais déjà remarqués dans les plaines précédentes. Les bords de cette vallée sont recouverts, surtout à gauche, par des chaînes de dunes allongées, hautes de 25 mètres à peine, dont les sommets sont espacés de 1000 à 1500 mètres.

A 9 h. 30, nous rencontrâmes le puits appelé *Bir Bou Rhazela* (le Père de la Gazelle), où nous fîmes encore de l'eau ; ce puits, comme le précédent, est creusé dans un houd entre des dunes; il traverse la même couche de craie; son ouverture carrée est de 40 centimètres; il a reçu un coffrage en troncs d'alenda qui contribue, pour sa part, à donner à l'eau, profonde de 29 coudées et dont la température est de 23°, le goût détestable que nous lui trouvons.

Après ce puits, la vallée disparaît sous les dunes qui l'encombrent; mais entre ces dunes, nous rencontrons toujours les mêmes dépressions humides complétement dégagées du sable. A 3 heures, nous passons près du puits *Ali Ben Douba*, comblé par les sables, et à 4 heures nous nous arrêtons près d'un autre puits également disparu, appelé *Bir ben es Sahim*.

Le lendemain 17, après 3 heures de marche à travers la

même plaine que la veille, nous établîmes notre bivouac, à 11 h. 45, près du puits *Bir Mouy Hamed*, où nos chameliers avaient manifesté le désir de faire reposer leur chameaux pour les préparer, peu à peu, à la dure traversée de l'Erg.

Bir Mouy Hamed est aussi creusé dans le fond d'un houd qui peut avoir 200 mètres de diamètre; il n'a point reçu de coffrage; son ouverture carrée, soutenue par quelques troncs d'alenda, a 50 centimètres de côté. L'eau est à 13 m. 60 de profondeur; sa température est de 22°,8; naturellement salée, cette eau est encore rendue plus détestable par les végétaux qui y pourrissent. A côté du puits sont deux auges ovales pour abreuver les troupeaux.

Le samedi 18 décembre, nous partîmes à 9 h. pour marcher à travers une plaine moins sablonneuse et moins accidentée que celle de la veille, où la végétation est, par conséquent, moins belle; les dépressions appelées haoued sont ici très-rapprochées les unes des autres.

Après déjeuner, c'est-à-dire à partir de 11 h. 20, nous traversâmes un houd très-étendu au fond duquel je remarquai, pour la première fois, abondant mais rabougri, le *hennat âlga*, ou *henné sangsue*, l'une des trois variétés d'*henophyton deserti* qui croissent dans l'Erg.

A partir de là, l'Erg se transforme rapidement: les haoued deviennent de grandes plaines ovales, graveleuses, ayant 1500 à 2000 mètres dans le sens de leur longueur, qui est perpendiculaire à notre direction, et 1000 mètres environ de largeur; ils prennent alors le nom de *çahan* (plaines creuses). Les amoncellements de sable qui les entourent ne sont plus des *veines*, mais des *dunes* (*Zemoul*, au singulier *zemela*) dont les sommets peuvent avoir 25 mètres au-dessus du niveau des plaines.

Ainsi, à midi et demi, nous traversâmes une série des dites dunes appelée *Zemelet Bou Loussa*, pour tomber dans la

grande dépression appelée *Çahan Bou Loussa*, toute couverte de petits cailloux lamelleux de couleur fauve sur lesquels sont épars des rognons de calcaire noir bitumineux, débris de la croûte qui recouvrait, sans doute, autrefois, une partie du sol que nous foulons, et qui, à cause de leur nature, ont résisté à la désagrégation générale.

A 1 h. 45, on me montra, à 4000 mètres environ sur la droite, une dune élevée, au pied de laquelle est creusé le puits appelé *Bir el Firan*, dont l'eau est très-bonne, au dire des nomades; puis, ayant traversé plusieurs plaines semblables à celle que je viens de décrire, nous campâmes, à 4 h. du soir, au lieu appelé *El Dakhla*, nom qui signifie *Entrée* (*de la Vallée*).

Nous étions en effet à l'entrée d'une belle vallée, large de 1500 mètres environ, aux bords s'élevant en pentes douces et couverts de dunes longues dont les sommets ont à peine 30 mètres de hauteur. Sur ces dunes, de beaux arbrisseaux, parmi lesquels on distingue l'*azel* et le *merkh*, se détachent vigoureusement sur le fond clair des dunes.

Le fond de la vallée, très-sablonneux mais aussi très-humide, disparaît sous le *had*, petit arbuste épineux, d'un vert sombre, que les chameaux dévorent avec avidité.

Outre ses gras pâturages, cette vallée, par sa position à égales distances de 2500 mètres de deux puits abondants: *Bir Amar* à gauche, et Bir Djebali à droite, est le rendez-vous préféré des pasteurs Rebâïa dont une *nezla* (fraction) s'y trouvait déjà établie depuis plusieurs jours lorsque nous y arrivâmes.

Le dimanche 19, dès 8 heures du matin, nous cheminâmes donc dans la vallée qui s'étendait devant nous à partir d'El Dakhla. Les dunes allaient s'élevant au fur et à mesure que nous avancions.

A 11 heures, nous franchîmes les hauteurs de droite, et

nous nous trouvâmes dans une autre vallée parallèle à la première et large, comme elle, de 1500 mètres environ. Les hauteurs que nous franchîmes, épaisses de 200 mètres, étaient formées d'agglomérations de veines s'étageant jusqu'à des pics élevés de 30 à 40 mètres au-dessus du fond de la vallée, et espacés les uns des autres de 2000 mètres en moyenne.

A midi, nous passâmes près d'une masse qui, sans être sensiblement plus élevée que les autres, méritait déjà, à cause de ses proportions plus considérables, de prendre le nom de *ghourd Alla*.

A 1 heure, nous passâmes à 500 mètres d'un puits comblé par les sables, appelé *Bir-el-Touham*, situé à gauche, dans la vallée que nous avions quittée à 11 heures, et nous nous arrêtâmes, à 3 h. 35, entre des dunes déjà élevées de 50 mètres, à la sortie d'une agglomération de veines qui, en cet endroit, encombrent la vallée.

Ces vallées parallèles, bordées de chaînes de dunes, me rappellent les vallées que je traversai, l'année précédente, du côté de Hassi Bottin. Ce ne sont pas ici, comme là-bas, des pics triangulaires, hauts de 300 mètres, qui bordent ces vallées; mais, ainsi que je l'ai déjà dit, des masses allongées dont les pointes les plus élevées ne dépassent pas encore 50 mètres. Les bords des vallées, qui se montrent quelquefois à nu entre ces masses, n'ont pas plus de 15 mètres au-dessus du thalweg, ce qui donne, aux dunes qui les recouvrent, une altitude vraie de 35 mètres.

Toutes ces dunes nourrissent de beaux arbrisseaux de 3 mètres, très-distants il est vrai les uns des autres, mais formant parfois de petits bosquets sur lesquels le voyageur aime à reposer sa vue fatiguée par la couleur uniformément blanche des sables qui recouvrent cette partie des solitudes sahariennes.

Je suis maintenant convaincu que la forme des dunes indique généralement l'ancien relief du sol qu'elles recouvrent.

Sans tenir compte ici des influences locales, ce qui nous conduirait trop loin, je dirai que les plaines autrefois unies sont aujourd'hui purement sablonneuses ou parsemées de petites dunes qui doivent leur existence à des accidents de terrain ou encore aux plantes autour desquelles les sables se sont accumulés. Les veines recouvrent des plaines autrefois unies, qui ont été ravinées par les vents dans la période de désagrégation des roches. Pour ces deux cas, on peut citer comme exemple les plaines qui s'étendent depuis El Oued jusqu'au lieu appelé *El Dakhla*, et ce travail de formation peut être étudié dans l'Oued Rirh, où il s'accomplit actuellement. Les hautes vagues qui entourent la vallée du Souf doivent leurs proportions extraordinaires aux incessants travaux que font les indigènes pour protéger leur vallée contre l'envahissement des sables.

Les longues chaînes de dunes que j'ai observées entre El Dakhla et Berr-es-Çof d'un côté et, d'autre part, dans les environs de Hassi Bottin, recouvrent les bords peu élevés de vallées parallèles; ici des hauteurs continues sont recouvertes par des dunes allongées; là-bas des chaînes de collines plus ou moins abruptes servent de base à des pics triangulaires.

Enfin, les masses entassées pêle-mêle recouvrent des pays très-tourmentés, comme c'est le cas dans la partie de l'Erg comprise entre Berr-es-Çof, Bir-ed-Djedid, Hassi-Bottin et Rhadamès.

En règle générale, les dunes ont pu commencer à se former sur place, c'est-à-dire avec des sables produits dans les contrées mêmes où elles s'élèvent. Dès que la carapace rocheuse a été mise à nu, elle a commencé à se désagréger. Cependant, je dois excepter de cette règle les dunes de Betboul, ainsi que celles d'El Achiya, dans le bassin de l'Ighar-

ghar, qui recouvrent des plaines de grès dont la désagrégation n'est pas encore commencée.

Si elles n'avaient eu que l'aliment fourni par les roches sur lesquelles elles s'élèvent, les dunes n'auraient jamais atteint les proportions colossales que je leur ai trouvées dans le Zemoul Akbar. L'Erg ne serait qu'une contrée sablonneuse, assez accidentée, telle qu'elle était sans doute à l'époque où les Romains firent leur expédition de Phazanie.

Pline dit que, du pays des Phazaniens, dont Cydamus était une ville, on apercevait au loin, à l'Ouest, une montagne si noire qu'on aurait dit qu'elle avait subi l'action du feu, et que cette montagne fut appelée *Ater*. Ce serait en vain que l'on chercherait aujourd'hui quelque chose qui pût rappeler le mont Ater à travers les pics de sable qui s'élèvent dans cette direction.

De son côté, Hérodote rapporte qu'à partir du fleuve Triton, qui devait être le même que l'Oued Souf aujourd'hui disparu sous les sables, on trouvait, en s'avançant vers l'Ouest, un pays très-montagneux, couvert de bois et plein de bêtes sauvages. Or, que trouve-t-on aujourd'hui à l'Ouest du Souf? Un sol en désagrégation et des dunes en voie de formation.

Le même géographe, parlant du voyage de cinq jeunes gens des bords de la Grande Syrte, dit qu'en marchant vers l'Ouest, ils traversèrent une grande étendue de terres sablonneuses, et qu'après avoir marché bien des jours, ils aperçurent des arbres répandus dans la plaine. Là, ils furent conduits à travers une grande étendue de marais jusqu'à une ville dont les habitants étaient noirs, et près de laquelle il y avait une grande rivière qui coulait de l'Ouest à l'Est. Les contrées sablonneuses que parcoururent les cinq jeunes gens ne sont autres que la partie de l'Erg aujourd'hui couverte de hautes dunes, qui s'étend au Nord-Ouest de Rhadamès; les contrées marécageuses peuvent être placées au Sud du

lac Tritonide, où l'Oued Souf et l'Oued Rirh, qui coulaient encore dans ces temps reculés, couvraient le pays de leurs bras multiples; et la grande rivière qui coulait de l'Ouest à l'Est ne peut être que l'oued Djedi, qui passe au Sud de Biskra, autrefois Iskéri. L'aspect de ces contrées a bien changé depuis lors.

Enfin, témoignage plus récent : les vieux chasseurs Châamba disent que leurs grands-pères allaient d'Ouargla à Rhadamès en 6 jours, en marchant du lever au coucher du soleil, à travers une plaine sablonneuse couverte de végétation; or, c'est sur cette route abandonnée que se trouvent aujourd'hui les plus hautes dunes de l'Erg.

En voyant ces masses, déjà hautes de 500 mètres, grossir encore avec rapidité, on se demande forcément d'où viennent les sables qui les alimentent? car, dans le pays même, les parties de la carapace qui sont encore intactes étant couvertes par les dunes, il n'est pas possible qu'elles puissent encore alimenter celles-ci. Mais lorsque le vent du Sud-Est souffle avec force dans ces parages, le doute n'est plus permis: on le voit charrier d'énormes quantités de sable qui viennent de cette direction. C'est donc vers le Sud-Est qu'il faut aller chercher le grand foyer qui alimente ces dunes au point d'en faire de véritables montagnes; et ce foyer, nous le trouverons en effet à l'Est et au Sud-Est de Rhadamès; nous le verrons éteint ou à peu près dans la partie qui regarde les dunes, qui ne grossissent plus qu'insensiblement de la région de Berr-es-Çof, et encore dans toute son activité dans la partie qui regarde le Zemoul Akbar, où les oughroud continuent de grossir avec rapidité.

Une remarque que l'on peut faire sur les bords de la mer, où les sables proviennent de roches broyées sur les côtes par les lames, peut être faite également dans l'Erg, où les sables proviennent des roches désagrégées par les influences atmos-

phériques et pulvérisées ensuite par les vents : c'est que les masses arénacées sont toujours moins élevées près du foyer d'alimentation qu'à une certaine distance de ce foyer.

Il est bien entendu que toutes ces observations se rapportent exclusivement aux parties sablonneuses du Sahara que j'ai observées. Il existe, sur d'autres points du Grand-Désert, nombre de parties sablonneuses qu'il ne m'a pas encore été donné d'étudier et qui peuvent avoir leurs foyers d'alimentation au Sud, à l'Ouest, ou même au Nord : cela dépend de la force et de la constance des vents qui règnent dans ces parages.

Je ne parlerai ici que pour mémoire des différents systèmes qui ont été émis sur la formation des dunes :

M. l'ingénieur Vatone est d'avis que les grandes dunes sont des montagnes de grès qui se sont pulvérisées sur place ; M. Ville, ingénieur en chef des mines en Algérie, croit que la croûte terrestre, brisée par un soulèvement, a mis à nu des sables qui se sont ensuite répandus sur ces contrées.

Je détruirai le système de M. Vatone par une simple comparaison :

Supposons que le Salève, complétement dénudé, soit formé de roches de même nature que celles du Sahara, et que ces roches se désagrégent sous les influences atmosphériques ; croit-on que le sable, produit de ces roches, demeurera sur place, et qu'aussitôt formé il ne sera pas chassé par les vents jusqu'à ce qu'il rencontre un obstacle, comme le Jura, par exemple, sur lequel il s'accumulera pour former des dunes ? Ou bien, en admettant même que ce sable demeure sur place, croit-on que les roches continueront de se désagréger jusqu'à la base de la montagne ; mais que le sable de la surface ne protégera pas les roches inférieures de la désagrégation ?

Quant au système de M. Ville, il n'est pas besoin d'aller

dans l'Erg pour le réduire à néant : il suffit de jeter en passant un simple coup d'œil sur ce qui se passe actuellement dans l'Oued Rirh, où l'on voit la carapace rocheuse se désagréger, et les dunes se former à quelques pas, autour des plus minces obstacles.

Sans nier qu'il y ait eu autrefois un soulèvement de la croûte saharienne (le même phénomène s'est produit pour des continents aujourd'hui fertiles et peuplés), ce soulèvement n'a été nulle part assez prononcé (du moins dans les contrées que j'ai explorées) pour amener à la surface les couches arénacées inférieures.

Dans toutes les parties de l'Erg, et notamment dans des endroits où les dunes dépassent 100 mètres d'altitude, les vents ont creusé, entre les oughroud, des ravins étroits et profonds sur les parois desquels on voit parfaitement la carapace de grès encore intacte disposée verticalement ou très-faiblement inclinée ; cette carapace, qui n'est jamais bien épaisse (1 mètre en moyenne), recouvre toujours une couche soit de craie blanche, soit de calcaire gypseux, ou encore quelques petits dépôts de dolomie alternant avec les couches précédentes. Sous la craie, j'ai pu observer quelquefois l'argile verte ou marne verte très-argileuse, dans laquelle je n'ai découvert aucune trace de fossiles ; ou bien encore une marne gypseuse jaune, notamment sur les bords de la Sebkhat el Melah et des autres sebkhas qui s'étendent à l'Ouest et au Nord-Ouest de Rhadamès. Du reste, la constitution géologique de cette partie du Grand-Désert n'est pas du tout la même, du moins quant à la surface, que celle du Sahara algérien où la sonde a rencontré plusieurs couches arénacées à différentes profondeurs.

Mais nous n'en sommes pas encore arrivés au point où le grès se montre à la surface ; ce sont des roches gypseuses, comme celles de l'Oued Rirh et du Souf, qui forment encore,

jusqu'à Berr-es-Çof, la carapace sédimentaire sur laquelle nous marchons.

Le lundi 20 décembre, nous continuâmes de marcher, jusqu'à 8 h. 45, dans la direction Sud-Est (222° en moyenne) que nous avions suivie jusqu'alors. Nous nous dirigeâmes ensuite droit au Sud et, après avoir traversé successivement, presque perpendiculairement à leur direction, trois vallées parallèles, larges de 1000 mètres et séparées par des dunes de 500 mètres d'épaisseur, nous nous trouvâmes, à 11 heures, près du puits appelé *Bir Berr-es-Çof*, c'est-à-dire *Puits de la Terre des Partis*, où nous devions passer deux jours pour nous reposer et préparer nos chameaux à la traversée de l'espace sans eau qui s'étend entre ce puits et Rhadamès.

Bir Berr-es-Çof, dans lequel nous ne trouvâmes, à 23 m. 40 de profondeur, qu'une faible quantité d'eau corrompue, traverse, comme les puits précédents, une couche de craie blanche compacte, dont il me fut impossible de mesurer l'épaisseur; son ouverture ronde a 60 centimètres de diamètre et il a reçu un coffrage en troncs d'azel; son eau avait une température de 22°,8 à 1 heure, les thermomètres donnant alors: au soleil voilé par un cirrhus blanc, 30°; à l'ombre, 18°,5; le thermomètre-fronde, 17°, et la hauteur barométrique étant de 760, par un vent du Sud-Est assez fort, mais très-frais.

Le puits est creusé sur le côté Nord d'une vallée de même nature que celles que nous avions traversées le matin, mais beaucoup plus accidentée et encombrée; les dunes qui la bordent, toujours de forme allongée, dépassent 60 mètres d'altitude (l'une d'elles mesure exactement 63 mètres). Dans certaines parties de la vallée dégagées de sable, le grès saharien type, ou grès pâle à gros grains, se montre par cailloux épars, en état de désagrégation.

M. Say voulut profiter de notre séjour à Berr-es-Çof pour

y observer sérieusement la variation de la boussole : dix observations successives lui donnèrent une moyenne de 5° Nord-Ouest.

Les vents qui dominent dans le Sahara sont : celui du Nord-Est, toujours frais, qui souffle quelquefois avec assez de violence ; vient ensuite le vent du Sud-Est, qui est frais lorsqu'il traverse en chemin (sur la mer Rouge, assure M. Say) des courants qui viennent du Nord ; les Arabes lui donnent alors, en effet, le nom de *Bahari*, c'est-à-dire *vent marin;* mais ils l'appellent *simoum* (et non pas *simoun*, comme nous l'écrivons à tort[1]) lorsque, soufflant avec violence, il charrie des nuages de sable qu'il ramasse dans les plaines de grès en désagrégation qui se trouvent sur son parcours. Il est alors si brûlant, et le brouillard de sable est parfois si épais, que les malheureux voyageurs qui se trouvent surpris par une semblable tourmente endurent un véritable supplice ; le sable qui entre dans les yeux et qui, par les organes de la respiration, pénètre jusque dans les poumons, les aveugle et leur cause une soif ardente. Quiconque, se trouvant à bout de forces, se coucherait par un simoum violent, périrait certainement asphyxié ; mais il n'est pas possible, comme l'ont rapporté certains fantaisistes, que des montagnes de sable soient soulevées par la force du simoum.

Il est rare qu'après le simoum, le vent ne passe pas au Sud-Ouest d'où viennent les rares ondées qui humectent les dunes de l'Erg.

En quatrième rang, il faut ranger les vents du Nord-Ouest, qui amènent aussi quelques gouttes de pluie. Puis viennent les vents d'Est (*chergui*), et enfin les vents du Sud, qui sont aussi de deux sortes : le vent frais (*el Guebli* ou *le méridional*), et le vent chaud, brûlant, auquel on a donné le nom de *chi-*

[1] Le mot *simoum*, qui signifie *vent chaud et pestilentiel*, vient du verbe-racine *samma*, *empoisonner quelqu'un*.

hiri, du verbe-racine *chahara, ouvrir la bouche, être haletant.* Le chihiri apporte aussi du sable dans les déserts de l'Erg, mais en petite quantité.

A partir de Berr-es-Çof, que nous quittâmes le 23 décembre à midi, après avoir fait de l'eau pour quinze jours, nous suivîmes exactement, jusqu'à Radamès, l'itinéraire suivi autrefois par M. Henri Duveyrier.

Dès cette première journée, les vallées régulières sont remplacées par des espaces libres, graveleux et parfaitement plans, de 1000 à 1500 mètres de diamètre, que laissent entre eux les oughroud de forme allongée dont la hauteur est déjà de 100 mètres.

La flore, qui est la même jusqu'à Rhadamès, est représentée sur les dunes par l'*azel*, le *merkh*, l'*alenda* et l'*alfa*; sur le gravier ou dans les endroits où le sable est peu épais, croissent le *henna*, le *baéguel*, le *helma* et le *had* dans les endroits humides.

Les roches en désagrégation, ainsi que le gravier qui couvre les espaces libres, sont de grès saharien type; quelques morceaux de grès rose et vert, ainsi que des rognons de calcaire noir bitumineux sont partout épars dans les bas-fonds et quelquefois jusque sur les dunes où ils ont pu être transportés par les vents.

Au fur et à mesure que nous avançons dans la région de l'Erg, les dunes se transforment en augmentant de hauteur. Bientôt ce ne sont plus des masses rondes, mais des pics qui atteignent 120 mètres. Le sable, d'un jaune pâle, produit du calcaire gypseux et du calcaire fauve, est remplacé par un sable roux, produit du grès pâle et du grès ferrugineux dont est formé le foyer d'alimentation. Les vallées deviennent des ravins étroits, irréguliers, souvent encombrés par des veines et des siouf qui relient entre eux les oughroud.

Le 1er janvier, nous prîmes, au milieu des grandes dunes,

la hauteur du *ghourd el Khadem*, situé au Nord-Ouest et à 4 journées de marche de Rhadamès; nous pûmes constater que ce ghourd, qui n'était pas le plus élevé, avait 139 mètres d'altitude.

Le lundi 3 janvier, comme nous approchions du gros ghourd *Dourit el Mâmmar*, où s'arrêta autrefois M. Duveyrier, j'aperçus, à droite, une masse blanche qui se détachait sur la couleur fauve des sables. M'étant approché, je me trouvai en face de deux énormes blocs de craie blanche, savonneuse, qu'on aurait dit soulevés par une force souterraine. Ces blocs contenaient une grande quantité de coquillages fossiles qui, du nom de M. Duveyrier, qui les a trouvés le premier, ont été appelés *Planorbis Duveyrieri*.

La vue de ces blocs soulevés vient me confirmer dans cette opinion que le calcaire sur lequel était assise la carapace de grès a joué un certain rôle dans le travail de désagrégation des roches. En effet, la couche végétale ayant été balayée et le grès mis à nu, le calcaire a été chauffé par la carapace peu épaisse qui se trouvait ainsi directement exposée aux rayons du soleil; puis, les pluies survenant, l'eau, en s'infiltrant à travers les crevasses, a mouillé le calcaire, qui s'est soulevé en disloquant les roches qui le recouvraient; or, ces roches ainsi soulevées ont offert beaucoup plus de prise aux influences atmosphériques qui, auparavant, n'avaient d'action que sur la surface. J'ai été à même de faire une observation analogue dans plusieurs autres endroits.

Dès le mardi 4 janvier, c'est-à-dire la veille de notre arrivée à Rhadamès, nous pûmes remarquer que les oughroud, non-seulement diminuaient de hauteur, mais encore devenaient de plus en plus espacés; la végétation aussi devenait rare et chétive et disparaissait même presque complétement le dernier jour de marche. C'est que les esclaves de Rhadamès, après avoir déboisé le hamada, sont maintenant obligés

d'aller jusque dans les grandes dunes chercher le bois pour la cuisson des aliments, ainsi que l'alfa pour la nourriture de quelques animaux que l'on est obligé d'entretenir dans l'oasis. Ceux qui n'ont pas d'esclaves en sont réduits à ramasser les excréments des chameaux pour en faire du combustible.

L'oasis de Rhadamès est située à 10 kilomètres environ des grandes dunes. Au Nord, à l'Est et au Sud-Est de l'oasis s'étend une plaine immense, usée par les vents à plus de 10 mètres de profondeur. L'ancien niveau de cette plaine est indiqué par des *gour* (au singulier *gara*), qui s'élèvent à l'horizon comme de sombres murailles. Ces gour sont généralement formés de roches gypseuses recouvertes d'une carapace de grès vert ou de grès ferrugineux qui, plus tenaces que les grès ordinaires, ont résisté à la désagrégation; mais cela indique en même temps que ce n'est pas seulement la couche de grès qui manque à cette plaine, mais encore presque toute la couche de calcaire que recouvrait celle-ci, et en effet, j'ai vu à nu, dans maints endroits, les marnes jaunes ou vertes qui ne viennent qu'en troisième ligne.

Cependant les *gour*, pas plus que les autres parties de la plaine, ne résistent aux éléments destructeurs qui ont transformé ces contrées; quoique beaucoup plus lentement, ils s'usent et disparaissent à leur tour; mais, au lieu de se produire par le sommet, l'usure se produit par les côtés. Les agents atmosphériques pulvérisent le calcaire, et les vents, en chassant le sable ainsi formé, creusent les flancs des gour; les pierres plates du sommet s'inclinent alors et glissent du haut des masses jusqu'à leur base. Il n'est pas rare de trouver, dans cette partie du hamada, de larges pierres plates, rendant sous le choc un son métallique, placées les unes à côté des autres, comme si elles avaient été rangées méthodiquement, et couvrant ainsi des étendues de plusieurs centai-

nes de mètres ; ce sont les débris d'anciens *gour* dont la base a été minée et enlevée par les vents.

C'est donc dans ce hamada usé qu'il faut chercher la source des grandes dunes de l'Erg.

Immédiatement au Sud de l'oasis, s'étend une partie de hamada qui, à cause de la nature des roches qui le recouvrent, a résisté beaucoup plus longtemps aux influences atmosphériques ; mais là aussi le travail de désagrégation est commencé et, peut-être avant qu'un siècle se soit écoulé, on cherchera en vain, sur ce plateau usé, le vaste cimetière garamantique, ainsi que les mausolées, déjà bien maltraités, où reposèrent les anciens rois de Phazanie.

Par suite de l'usure des plateaux environnants qui la dominaient sans doute autrefois, comme la domine encore celui du Sud, la source qui arrose l'oasis de Rhadamès diminue sensiblement d'activité ; chaque année on est obligé de resserrer les limites de l'oasis, et peut-être qu'un jour viendra où le voyageur cherchera en vain, dans ces contrées désolées, l'endroit où s'éleva Rhadamès, la Cydamus des Romains, l'antique capitale de la Phazanie.

Mais non ! il n'en peut être ainsi ! Dans les couches marneuses qui viennent en troisième ligne existe une nappe ascendante d'eau limpide que les puisatiers rencontrent à 4 ou 5 mètres de profondeur dans toutes les parties de la plaine usée ; or, avec les moyens d'action que possède aujourd'hui la civilisation, rien n'est plus facile que d'amener, à la surface du sol, cette nappe liquide, et de transformer en des contrées fertiles les immenses plaines désertes qui s'étendent aux alentours de Rhadamès. Mais, pour que cette transformation s'accomplisse, il faut, dans ces contrées désolées, une influence bien autrement intelligente que celle des Turcs. Cela s'accomplira lorsque le moment en sera venu.

De leur côté, les grandes dunes, lorsque leurs foyers d'ali-

mentation seront enrayés ou éteints, se couvriront, avec le temps, d'une luxuriante végétation. Cette métamorphose pourrait même s'accomplir de nos jours, si les nations modernes, comprenant enfin que la véritable grandeur d'un peuple se trouve surtout dans les conquêtes pacifiques, employaient quelques-uns de leurs milliards à préparer, aux générations futures, une source de richesses inépuisable en s'occupant du boisement des immenses contrées sablonneuses que l'on appelle les déserts de l'Erg.

Genève, le 9 juin 1876.

V. Largeau,
Membre de la Société de Géographie de Genève,
explorateur en Afrique.

Tableau des observations météorologiques faites du 5 décembre 1875 au 4 mars 1876, entre Tougourt et Rhadamès.

Dates des observations	Lieux où elles ont été faites	Heures	Baromèt.	Thermomètre Soleil	Thermomètre Ombre	Therm. fronde	Thermomètre maxim.	Thermomètre minim.	Etat du ciel pendant les observations	Vent	Pluie	Tempér. des puits	Observations
5 décembre	Sif Salouba	7^h m	750.4	—	+ 3.0	+ 4.0	—	- 3.5	Pur	O 5	—	—	*Nota.* La tempé-
id.	En marche	10^h m	752.2	+21.8	+ 9.5	+10.4	—	—	id.	O 5	—	—	rature maxima
id.	Bir Mouy el Ferdjan	1^h45 s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19°4	est toujours ob-
6 id.	Entre Mouy el Ferdjan et Sif Sultan	7^h m	751	—	+ 1.0	+ 2.5	—	- 6.0	Pur	O 2	—	—	servée au soleil.
id.	Sif Sultan	10^h m	753.8	+29.0	+ 9.0	+11.0	—	—	Cirrhus	SO 3	—	—	
id.	Bir Mouy el Gaïd	12^h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21°0	
7 id.	Bou Hermès	7^h m	755.8	—	+ 2.5	+ 3.8	—	- 4.0	Nuages à l'E.	SO 1	—	—	
8 id.	El Oued	7^h m	758.5	—	+ 6.0	+ 7.0	—	- 1.8	Couvert	SO 2	—	—	
id.	id.	4^h s	758.5	—	+14.0	—	+28.0	—	Cirrhus	O	—	—	
9 id.	id.	7^h m	759.2	—	+ 3.0	+ 4.0	—	- 3.0	id.	NO 1	—	—	
id.	id.	10^h m	760.5	+29.2	+11.0	+10.5	—	—	Pur	O	—	—	
id.	id.	2^h s	659	+26.0	+14.0	+14.0	+34.5	—	Cirrhus blanc	SO 1	la nuit légère	—	
10 id.	id.	7^h m	755.8	—	+ 7.5	+ 8.0	—	+ 1.0	Couvert	SO 1		—	
11 id.	id.	id.	—	—	—	—	+27.0	—	—	—		—	
12 id.	id.	id.	758.6	—	+ 3.0	+ 4.5	—	- 2.5	Pur	NE 1	—	—	
14 id.	Après el Nakhla	1^h s	764	+31.0	+14.0	+12.0	—	—	id.	NE 1	—	—	
15 id.	Çahan bir el Gaïda	7^h m	760.2	—	0.0	+ 1.5	—	- 1.0	Nuag. au NO.	E 1	—	—	Gelée blanche
id.	Bir el Acemin	12^h	762.8	+26.	+12.5	—	—	—	Cirrhus blanc	NE 2	—	23°0	à 11 h. 25.
16 id.	Zemelet et Thiour	7^h m	760.5	—	+ 7.5	+ 9.8	—	+ 3.5	Couvert au SO.	SO 3	—	—	Rosée abondte
id.	Plus loin	10^h m	761.5	+21.0	+14.5	+14.5	—	—	Cirrhus blanc	NE 3	—	—	
17 id.	Bir ben es Sahim	7^h m	760.2	—	+ 0.5	+ 2.5	—	0	Pur	O	—	—	Gelée blanche

Dates	Lieux	Heures	Baromèt.	Thermomètre Soleil	Thermomètre Ombre	Ther. fronde	Thermomètre maxim.	Thermomètre minim	Et t du ciel pendant les observations	Vent	Pluie	Tempér. des puits	Observations
17 décembre	Près Bir Mouhy Ahmed	10h m	761.8	+28.5	+11.5	+12.5	—	—	Pur	E 1	—	—	
id.	Bir Mouhy Ahmed	2h s	760.5	+32.0	+17.0	+16.5	—	—	id.	SE 2	—	—	
id.	id.	8h s	769	—	+ 7.0	—	+33.5	—	—	—	—	—	
18 id.	id.	7h m	756.8	—	+ 1.5	+ 3.0	—	+ 1.0	Nuageux	O	—	22°8	à 12 h. Rosée
id.	En marche	11h30 m	758.8	+20.0	+16.0	+14.0	—	—	Couvert	SO 1	—	—	Rosée et légère
19 id.	El Dakhla	7h m	755.8	—	+ 2.5	+ 4.2	—	- 1.0	Pur	NE 1	—	—	gelée.
id.	En marche	10h m	758.9	+22.0	+11.5	+11.0	—	—	id.	SE 1	—	—	
id.	Dans la plaine	7h s	758.9	—	+ 6.5	+ 9.8	—	—	Cirrhus à l'O.	O.	—	—	
20 id.	id.	7h m	757.8	—	+ 2.4	+ 3.8	—	+ 2.0	Cirrhus	O	—	—	Rosée abondte
id.	Bir Berr es Çof	1h s	760	+30.0	+18.5	+17 0	—	—	id.	SE 3	—	—	
id.	id.	7h s	758	—	+10.0	+11.5	—	+38.6	id.	SE 2	—	—	
21 id.	Berr es Çof	7h m	759.5	—	+ 9.5	+10.5	—	+ 5.0	Couvert	SO 1	—	—	
id.	id.	7h s	760.4	—	+12.5	+13.5	+30.0	—	Nuageux	SO 3	—	—	
22 id.	id.	7h m	762.8	—	+10.0	+10.0	—	+ 3.2	Cir. à l'horizon	NE 3	—	—	
id.	id.	1h s	763.5	+33.0	+19.0	+19.0	+26.0	—	Cirrhus blanc	E 5	—	22°8	
23 id.	id.	7h m	763.8	—	+11.0	+11.4	—	—	En partie couvert	E 5	—	—	Légère rosée
id.	Près ghourd el Laya	7h s	761.5	—	—	+14.5	—	—	Nuages à l'O.	NE 5	—	—	
24 id.	id.	7h m	760.2	—	—	—	—	—	Couvert	NE 5	—	—	
id.	Ghourd el Laya	10h m	765.8	—	+15.0	+14.0	—	-	id.	SE 5	—	—	
id.	Audelà du gh. el Gourafa	7h s	763.5	—	+13.5	+13.5	—	—	Couvert et pluvieux	O	—	—	
25 id.	id.	7h m	763	—	+ 7.0	+ 9.0	—	+ 4.5	Nuages à l'horizon	NE 1	—	—	
id.	Oued er Rakhia	11h m	764	+30.0	+17.0	+14.5	—	—	Pur	NE 1	—	—	Rosée abondte,
26 id.	A l'extrém. de la vallée	7h m	760.8	—	+ 2.5	+ 3 8	—	+ 1.2	id.	NE 1	—	—	brouillard.
id.	Au delà de Meksem el	10h m	761.6	—	+15.0	+12.8	—	—	Couvert	SE 3	—	—	
id.	Assel Çahan Kebar	7h s	757	—	+ 7.5	+10.0	—	—	Pur	O	—	—	

Dates	Lieux	Heures	Baromèt.	Thermomètre Soleil	Thermomètre Ombre	Therm. fronde	Thermomètre max'm	Thermomètre minim.	Etat du ciel pendant les observations	Vent	Pluie	Tempér. des puits	Observations
27 décembre	Çahan Kebar	7h m	755	—	+ 3.0	+ 4.5	—	+ 1.0	Cir. à l'E. et au S.	NE 1	—	—	Rosée abond^{te}.
id.	En marche	10h m	757.5	+24.0	+12.5	+12.5	—	—	Cirrhus au N.	SE 2	—	—	
id.	Ghourd et Tanguer	7h s	762.8	—	+12.0	+12.5	—	—	Pur	NE 1	—	—	
28 id.	id.	7h m	751	—	+ 5.5	+ 6.0	—	+ 3.5	Nuag. à l'E. et au N.	O	—	—	Légère rosée
id.	En marche	10h m	752.3	+25.0	+12.5	+14.0	—	—	Cirrhus au N.	NE 4	—	—	
id.	Sans nom	7h s	—	—	—	—	—	—	Pur	NE 2	—	—	
29 id.	id.	7h m	751.8	—	+ 7.5	+ 8.0	—	+ 6.0	Couvert	NE 4	—	—	
id.	Ghourd Messaouda	10h m	752.6	—	+13.0	+11.5	—	—	id.	NE 3	—	—	
id.	Ghourd el Gara	7h s	—	—	—	—	—	—	id.	NE 4		—	
30 id.	id.	7h m	750.2	—	+ 6.5	+ 7.5	—	+ 5.5	id.	N 5	toute la nuit	—	
id.	id.	10h m	751.8	—	+ 8.8	+ 8.2	—	—	id.	N 5		—	
31 id.	El Haïad	7h m	751.2	—	- 2.5	+ 1.0	—	- 3.5	Pur	O	—	—	Gelée blanche
id.	Zemelet ed Douria	11h m	752.8	+31.0	+ 8.0	+ 9.0	—	—	id.	O	—	—	Rosée et gelée blanche.
1er janv. 1876	Ghourd el Khadem	7h m	752.8	—	- 1.8	+ 2.5	—	- 2.0	Cirrhus	O	quelques gouttes	—	
id.	id.	7h s	753	—	+ 9 0	+ 9.5	+27.0	—	Couvert	NE 1		—	
2 id.	id.	7h m	754.2	—	+ 5.5	+ 7.5	—	+ 2.0	id.	NE 2	—	—	
id.	Sif el Azel	10h m	754.4	+29.0	+14.0	+11.0	—	—	Cirrhus blanc	NE 3	fine, intermitt.	—	
id.	Gh. Dourit el Mâmmar	7h s	751	—	+ 7.5	—	—	—	Nuageux	NE 4		—	
3 id.	id.	7h m	751.5	—	+ 5.5	+ 7.5	—	—	Couvert	O	—	—	
id.	En marche	10h m	753.8	+25.0	+10.5	+10.5	—	—	Cirrhus blanc au S.	NE 2	—	—	Rosée abond^{te} forte gelée bl.,
4 id.	Fin des Dunes	7h s	749.2	—	- 3.0	+ 1.0	—	—	Pur	O	—	—	
id.	Ghourd Menfrouda	10h m	751.2	+20.0	—	+ 7.5	—	—	id.	O	—	—	
9 id.	Rhadamès	1h s	739	+40.0	+19.5	+18.0	+44.0	—	id.	SE 1	—	—	
10 id.	id.	7h m	740	—	+ 3.0	+ 2.5	—	—	Cirrhus blanc	O	—	—	
id.	id.	10h m	741.8	+28.5	+12.5	+10.0	—	—	id.	NO 1	—	—	

Dates	Lieux	Heures	Baromèt	Thermomètre Soleil	Thermomètre Ombre	Therm. fronde	Thermomètre maxim.	Thermomètre minim.	Etat du ciel pendant les observations	Vent	Pluie	Tempér. des puits	Observations
10 janvier	Rhadamès	1^h s	740.8	+42.0	+20.0	—	+45.0	—	Pur	NO 1	—	—	
11 id.	id.	7^h m	738.5	—	+ 6.0	+ 6.0	—	—	Couvert	O	—	—	
id.	id.	10^h m	738	—	+16.0	+15.0	—	—	id.	?	légère	—	
12 id.	id.	1^h s	738.8	+34.0	+21.0	+21.5	—	—	Cirrhus blanc	SO 5	—	—	
13 id.	id.	10^h m	737.8	+21.0	+12.0	+11.0	—	—	Pur	SO 4	—	—	
id.	id.	1^h s	737.5	+32.0	+15.0	+14.0	+38.0	—	Cirrhus blanc	SO 4	—	—	
14 id.	id.	7^h m	738.2	—	+ 2.0	+ 1.6	—	—	Pur	O	—	—	
id.	id.	10^h m	740.5	+24.0	+11.0	—	+41.0	—	Cirrhus blanc au S.	SO 2	—	—	
15 id.	id.	7^h m	739	—	0.0	+ 1 0	—	—	Pur	O	—	—	
id.	id.	10^h m	740.5	+25.0	+12.0	+12.0	—	—	id.	NE 2	—	—	
16 id.	id.	—	—	—	—	—	+44.0	—	—	—	—	—	
17 id.	id.	7^h m	738.8	—	+ 4.0	+ 5.0	—	—	Pur	O	—	—	
19 id.	id.	7^h m	747	—	+ 1.0	+ 0.5	+41.0	—	id.	O	—	—	Dans la journ.,
20 id.	id.	7^h m	746	—	0.0	0.0	+40.0	—	Cirrhus blanc	O	—	—	vent NE 3
21 id.	id.	7^h m	745	—	+ 7.0	+ 6.5	—	—	Couvert	SO 2	—	—	A 12 h. simoum
id.	id.	10^h m	744.5	+23.0	+17.0	—	—	—	Nuageux	SE 5	—	—	violent, brouil-
23 id.	id.	7^h m	742.8	—	+10.0	+10.0	—	—	Couvert	SO 2	—	—	lard de sable
24 id.	id.	7^h m	741	—	+11.0	—	—	—	id.	SO 2	—	—	très-épais.
25 id.	id.	4^h s	739	—	+22.0	—	—	—	Nuageux	O	—	—	
26 id.	id.	10^h m	743.5	+28.0	+18.0	+16 0	+38.5	—	Cirrhus blanc	SE 3	—	—	
28 id.	id.	7^h m	740	—	+11.0	+11.0	—	—	Couvert	SO 2	—	—	
id.	id.	1^h s	739.2	+25.0	+22.0	—	—	—	Nuageux	O	—	—	
29 id.	id.	—	—	—	—	—	+42.0	—	—	—	—	—	
30 id.	id.	7^h m	740	—	+11.0	+10.0	—	—	Couvert et pluvieux	SO 1	—	—	
2 février	id.	1^h s	744.2	+40.0	+20.0	—	—	—	Cirrhus blanc	E 3	—	—	

Dates	Lieux	Heures	Baromèt.	Thermomètre Soleil	Thermomètre Ombre	Therm. froide	Thermomètre maxim.	Thermomètre minim.	Etat du ciel pendant les observations	Vent	Pluie	Tempér. des puits	Observations
2 février	Rhadamès	5h s	743	—	+13.0	—	+41.0	—	Pur	O	—	—	
3 id.	id.	7h m	743.5	—	+ 6.0	+ 4.0	+43.5	—	id.	O	—	—	
4 id.	id.	7h m	742.8	—	+ 6.0	—	—	—	Cirrhus blanc	O	—	—	
id.	id.	1h s	742.8	+41.5	+22.0	+20.0	—	—	id.	O	—	—	
id.	id.	3h s	741.2	—	+22.0	—	+44.2	—	Pur	O	—	—	
5 id.	id.	7h m	738.5	—	+ 0.0	—	—	—	Cirrhus blanc	SE 1	—	—	
id.	id.	3h s	—	—	—	—	—	—	Couvert	SO 3		—	
6 id.	id.	—	volé	—	—	—	—	—	id.	SO 3	quelques gouttes	—	
10 id.	id.	7h m	736	—	+ 9.0	—	+40.5	—	id.	O		—	Autre baromèt.
11 id.	id.	7h m	731	—	+14.0	—	+43.5	—	Cirrhus blanc	SO 3	—	—	
12 id.	id.	7h m	735	—	+ 9.0	—	+45.0	—	Pur	O	—	—	
13 id.	id.	1h s	732	+36.0	+21 0	+20.0	+40.0	—	id.	SO 4	—	—	
14 id.	id.	7h m	737	—	+ 7.0	—	—	—	Cirrhus blanc	NO 1	—	—	
id.	id.	1h s	737	+40.0	+20.0	+19.0	+44.0	—	Pur	NO 3	—	—	
17 id.	id.	3h s	745	—	—	—	+46.0	—	Beau temps	—	—	—	
18 id.	id.	7h m	743	+14.0	+10.0	—	—	—	Pur	O	—	—	
id.	id.	3h s	740	—	+25.0	—	+16.0	—	id.	SO 2	—	—	
19 id.	id.	1h s	738	+47.0	+25.0	—	+48.0	—	id.	SO 2	—	—	
2 mars	id.	7h m	759	+10.0	+ 8.5	—	—	+ 7.0	Nuageux	NO 1	—	—	
id.	id.	3h s	759	+37.0	+24.5	—	+42.0	—	Cirrhus blanc	NO 4	—	—	
3 id.	id.	7h m	760	+11.0	+ 6.0	—	—	+ 4.0	id.	O	—	—	

Voyages du Dr Nachtigall.

Le D[r] Nachtigall quitta l'Allemagne dans les premiers jours de 1869; il avait pour mission de porter au sultan Omar du Bornu quelques présents de la part du roi de Prusse, en reconnaissance du secours amical accordé aux voyageurs allemands Barth, Overweg, Vogel, Beuermann et Rohlfs.

Il partit de Tripoli, le 18 février 1869, pour Sokna et les Montagnes noires avec une des caravanes régulières; le 27 mars il arriva à Murzuk. De là, une autre caravane devait le transporter au Soudan, mais la route étant interceptée par les incursions des tribus féroces et pillardes, son départ fut différé. — Nachtigall résolut alors de visiter le Tibesti, pays qui n'ayant pas encore été exploré offrait un grand intérêt. Il quitta Murzuk le 6 juin, avec quatre chameaux et quatre hommes. — Parvenu aux monts Afafi, il passa, non sans de grandes difficultés, deux cols élevés, l'un de 2331 pieds et l'autre de 2437 pieds anglais. Au-dessus de ces montagnes de structure calcaire, s'élèvent des masses énormes, d'une formation sablonneuse, dont la couleur noirâtre donne au paysage un aspect sinistre. — Il traversa plusieurs torrents, le Galiomma, le Lolemmo et le Barca, qui, à peu de distance de leur source, se perdent dans les sables.

Dans les vallées parcourues par des cours d'eau, croît une végétation abondante, parmi laquelle le D[r] Nachtigall recon-

nut l'*Agul* (hedisarum Alhaggi), l'*had* (anabasis alopecuroides), le *Mussi* (arthraterum plumosum) et plusieurs plantes qui lui étaient inconnues.

Depuis les monts Afaffi, le pays est hérissé de masses calcaires des formes les plus étranges, au milieu desquelles notre voyageur observa des traces de gazelles, d'antilopes, d'autruches, et d'autres signes de vie animale.

Peu avant de parvenir à Abo, la petite caravane fut surprise par les tourments de la soif et dut dévier de sa route vers le puits d'Afo, qu'elle n'atteignit qu'après de pénibles recherches, les guides ayant perdu la direction. D'Afo, elle arriva en trois jours à Tao, après avoir traversé de nombreux lits de torrents qui portent aux rivières Kauno et Dursa les eaux des montagnes centrales du Tibesti.

Tao est un lieu assez peuplé; cependant de même que les autres centres principaux du pays, ce n'est pas un village, mais une réunion d'individus qui, lorsque la soif se fait sentir, viennent la satisfaire aux puits abondants qui se trouvent en ce lieu. Sa population n'est stable que dans la vallée de Bardaï, où croissent des dattiers en abondance suffisante pour permettre aux indigènes de se construire des habitations spacieuses. — Quand Nachtigall arriva à Tao, il le trouva désert, les habitants affamés étant allés à Bardaï pour récolter les dattes. — De Tao, il longea le cours d'eau Zaar dont la vallée est la plus belle du Tibesti. Rien n'égale la beauté romantique de ses rives couvertes d'une végétation luxuriante au milieu de laquelle paissent des troupeaux de gazelles et d'innombrables oiseaux.

Nachtigall revint à Tao avec l'intention de visiter la chaîne centrale du Tibesti; il l'atteignit le 5 août. — Les provisions avaient diminué, les chameaux étaient fatigués et les périls allaient en grandissant; l'amour de la science l'emporta cependant; il se mit à gravir la montagne et en trois

jours atteignit le sommet du col à 7873 pieds entre les deux hautes cimes de Tusidde et de Bomo. La descente fut rapide et difficile; après avoir atteint une région inconnue à 3000 pieds d'altitude, il traversa un cours d'eau considérable qui reçoit son nom des innombrables gazelles qui fréquentent ses bords. — En deux jours, Nachtigall parvint à Bardaï au centre de la vallée. Le sultan le reçut en s'apprêtant à le faire massacrer. Heureusement qu'un de ses dignitaires, ami d'un des guides de l'expédition, parvint à sauver sa vie; mais il fut retenu prisonnier et gardé à vue dans sa tente qui ne le préservait qu'insuffisamment contre les rayons brûlants du soleil; à toute tentative d'en sortir, il était accueilli par une grêle de pierres; il fut dépouillé de tout; à peine une maigre nourriture lui fut-elle accordée, et la mort était sans cesse suspendue au-dessus de sa tête. A la fin d'août il parvint à prendre la fuite. Alors, abattu, n'ayant plus qu'un seul chameau, qui au bout de quelque temps lui manqua, en sorte que lui-même dut porter sa provision d'eau, tourmenté par la faim, à demi mort de fatigue, sans cesse en éveil pour éviter les poursuites, il se traîna jusqu'à la montagne de Elwar, sur la voie de Murzuk à Bornu. Le géographe recueillit de ces mésaventures des fruits précieux: elles lui fournirent un relevé précis des régions montagneuses du Tibesti, une des contrées les plus populeuses de l'Afrique centrale. Au milieu de cette chaîne s'élève une cime qui domine tout le système et qui porte les traces indubitables d'un volcan éteint; sur le versant oriental se trouve une source thermale. Le cratère est à 9000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Les habitants de cette contrée sont misérables et condamnés à toutes les privations; ils vivent dans des cavernes souterraines et sont d'un caractère très-sauvage, faux et ombrageux; leur agilité est extrême et leur donne presque toujours

l'avantage dans leurs fréquentes escarmouches avec les tribus voisines.

Nachtigall croit, d'après les écrits de Rohlfs, la population du Tibesti d'origine berbère; leurs coutumes, leur type, en effet, les rapprochent plus de cette race que des nègres. Ils sont gouvernés par un sultan dont l'autorité est à peu près nulle, mais auquel on décerne cependant d'assez grands honneurs.

Après de longues souffrances le Dr Nachtigall arriva presque mort à Murzuk; là, de nouvelles difficultés entravèrent sa marche. Le triste état de sa santé le retint dans cette ville jusqu'au printemps.

A cette époque, l'occasion se présenta d'une expédition dans le Bornu avec une ambassade de Tripoli, qui s'y rendait accompagnée de quelques marchands; quoique ce fût le moment le plus chaud de la saison, le Dr Nachtigall se garda bien de perdre une si bonne occasion. Le 10 avril il se mit donc en route; il eut à souffrir cruellement de la chaleur dans l'oasis de Bilma où le thermomètre atteignait 45°. Le 6 juillet, il arrivait à Kuka; là il accomplit sa mission auprès du scheick Omar et lui présenta les offrandes de l'empereur d'Allemagne: un trône, les portraits de l'empereur et de l'impératrice, une pendule, une montre d'or, un fusil à aiguille, une lunette d'approche et diverses étoffes de velours et de soie. Le trône plut particulièrement au Sultan; il y demeurait assis en permanence s'offrant ainsi à l'admiration de son peuple; il fut charmé par la lettre impériale, qui, en retraçant tout ce qu'il avait fait pour les voyageurs allemands, rehaussait à ses yeux sa propre importance. Il fut un peu offensé par l'horloge qui portait une grande figure allégorique en bronze, ce qui n'était pas d'accord avec les préceptes de sa foi musulmane; mais le fusil à aiguille effaça cette facheuse impression et apaisa ses fureurs de marabout.

La saison pluvieuse étant survenue, notre voyageur employa ce temps (40 à 50 jours environ), à l'étude de la langue et des maladies du pays, à faire des observations météorologiques, et à des informations sur les contrées plus méridionales; c'est ainsi qu'il apprit, par des marchands, que le roi de Wadaï ayant entrepris une guerre de conquête contre le Baghirmi et le Bornu, il ne pouvait songer à aucun projet d'expédition dans ces pays. La géographie bénéficia encore de cette conjoncture, car Nachtigall ayant rencontré des Arabes du Uled Sliman se décida à partir avec eux pour explorer le cours du Bahr-el-Ghazal et le Borku. Dans ce même voyage, il visita les côtes occidentales du lac Tschad; ce vaste bassin, non-seulement modifie ses contours aux changements de saisons, mais encore transforme sa configuration, les eaux rongeant successivement les côtes occidentale et septentrionale; ce fait, observé déjà par Bartha, est reconnu par les indigènes; le roi du Bornu fait construire une nouvelle capitale à peu de distance de Kuka, sur la hauteur, afin de pouvoir abandonner la capitale actuelle lorsqu'elle sera envahie par les eaux. Le Bahr-el-Ghazal sortant du lac ne tourne pas vers le Nord ainsi qu'on l'avait supposé jusqu'ici, mais vers le Nord-Est; après un cours de 70 milles allemands au moins, il se dirige, par 70° de latitude nord et 17° de longitude orientale, au milieu d'un large bassin très-fertile, semé de nombreuses sources. Des traces qui ne peuvent laisser aucun doute démontrent qu'il y a deux ou trois siècles ce pays était couvert par un grand lac; on y rencontre des débris de poissons et de coquillages, et le souvenir en règne encore parmi les indigènes. A l'heure qu'il est, toute la vallée est couverte de riches pâturages, formant un assemblage d'oasis s'étendant jusqu'au Borku. Cette contrée est habitée au midi par les Tebu et au nord par les populations du Tibesti; ils parlent tous une même langue, avec deux dialectes

différents: le Tihbu au nord et le Dasa au sud. Les Tibbu du nord s'appellent communément Tedah et ceux du midi, le long du Bahr-el-Ghazal, Dasah.

Les habitants du Borku vivent misérablement et sont exposés aux fréquentes incursions des Uled-Sliman. Cette féroce peuplade habitait précédemment la Tripolitaine d'où leur chef régnait sur tout le Fezan comme sultan indépendant. En 1840, les Turcs ayant conquis le pays; ils émigrèrent dans le Kanem, contrée très-abondante en pâturages et en céréales, et de là, chaque année, ils font une incursion dans le Borku, pillant et faisant des prisonniers sur leur passage.

Le voyage de Nachtigall dans le Borku dura neuf mois, et ce furent neuf mois de souffrances dont le récit fait frémir, plus même que les tourments et les privations qu'il endura dans le Tibesti.

Associé à des Arabes vagabonds et brigands, il dut partager tous les périls d'une expédition qui n'avait pour but que le pillage et la rapine. Il fut constamment en butte aux fureurs des indigènes comme des Arabes, excités contre lui par leur fanatisme musulman, à peine nourri, vêtu de haillons; ses chameaux étaient exténués de fatigue; en proie aux plus cruels tourments de corps et d'esprit, il n'en explora pas moins avec une vaillance vraiment surhumaine, une grande partie des régions qui s'étendent au nord-est du lac Tchad. En revenant, il visita la partie orientale du Khanem et la tombe de Beuermann assassiné en 1865 par les fanatiques peuplades sujettes d'Ali, sultan de Wadaï.

De retour à Kuka, quelques secours financiers lui étant parvenus au travers de bien des tribulations, il se prépara à une nouvelle expédition.

Ce fut cette fois vers le pays de Baghirmi qu'il se dirigea.

Ce pays venait d'être conquis par Ali, sultan de Wadaï. La capitale Massengia avait été détruite et le roi, obligé de s'en-

fuir, s'était réfugié dans les régions du Sciari, où il se livrait à la chasse aux esclaves. Ce fut alors que l'intrépide voyageur résolut de pénétrer dans les pays payens au delà du Baghirmi. Il suivit le cours du Sciari jusqu'à Mafalui, d'où il se dirigea vers le Sud et parvint au territoire des Somrai. Quittant avec les bords du Sciari les forêts de mimosas qui, au 4° de latitude, ceignent toute l'Afrique centrale, il se trouva dans la région des arbres gigantesques qui caractérisent la zone équatoriale : les tamarins, les caoutchoucs, l'arbre à beurre, le bombax, le borassus ethiopicus, et d'autres arbres qui forment d'imposantes forêts, l'étonnement de tous les voyageurs.

Au sud du territoire des Somrai, habite la peuplade des Gabri ou Gaberi, qui, pendant la saison des pluies, élisent domicile sur les arbres, où ils se construisent des demeures assez semblables à des nids d'hirondelles, mettant les femmes et les enfants au second étage, et au-dessus, les provisions nécessaires pour la saison. L'arbre sur lequel ils vivent, le bombax, leur fournit un fruit assez semblable au coing, et un tissu souple comme la soie, avec lequel ils se font des vêtements. L'ennemi ne réussit pas aisément à les faire dénicher de ces demeures aériennes, à moins qu'il ne soit muni d'armes à feu. Notre voyageur fut témoin de l'assaut d'un de ces arbres donné par une troupe nombreuse et hardie, mais sans succès. Il fallut recourir au feu pour forcer les habitants à descendre.

Nachtigall s'étant mis en bons termes avec le roi des Baghirmi put le suivre dans ses expéditions et voir ainsi de près dans toute son horreur la chasse aux esclaves. Les hommes le plus souvent meurent victime de leur héroïque résistance, les enfants sont décimés par les maladies et les fatigues, et les femmes par les privations et la mauvaise nourriture. Les survivants exposés à la pluie et au soleil,

affaiblis par la dyssenterie, tombent souvent le long de la route où on les achève afin d'intimider les autres. De nouveaux tourments commencent lorsqu'ils arrivent à l'endroit où ils doivent être vendus. On les traîne d'un marché à l'autre, et la description des traitements auxquels ils sont exposés dépasse toute imagination.

Le sol de ce pays est souvent argileux et fertile. Les céréales y croissent en abondance. L'on y trouve en grand nombre des chèvres et des chevaux. Ceux-ci sont de petite race et se laissent facilement dresser. Les indigènes ne connaissent ni bride, ni selle; le cavalier se maintient sur sa monture au moyen d'une sécrétion cutanée formée artificiellement sur le dos du cheval.

En septembre, le Dr Nachtigall revint à Kuka à la suite d'une caravane d'esclaves, et de là s'apprêta à son grand voyage projeté dans le Wadaï.

C'est là que régnait le sultan Ali fils de Mohammed-el-Scieri qui s'était acquis un renom de cruauté dans toute l'Afrique centrale par ses atrocités, entre autres le meurtre de Vogel et d'autres voyageurs. Le sultan Ali ne ressemblait nullement à son père. Au lieu de mettre à mort tous les étrangers, Ali les accueillait avec bienveillance et cherchait à civiliser ses populations sauvages en créant des relations commerciales avec les divers empires du Sahara.

La guerre avait régné un certain temps entre le Bornu et le Wadaï, et les relations commerciales en avaient souffert. Le Bornu est plus riche en bestiaux que le Wadaï, le sol en est plus fertile et la civilisation y est relativement plus avancée; diverses industries y fleurissent et fournissent les indigènes de tissus à meilleur marché que les Européens. Mais la paix venant de se faire dans l'hiver de 1872, les relations commerciales avaient repris leur cours entre les deux pays, et des marchands étaient venus à Kuka pour divers approvi-

sionnements; notre voyageur ne pouvait saisir une occasion plus favorable. Il obtint du roi du Bornu qu'il le fît admettre dans la caravane, et partit pour le Wadaï le 20 mars 1873.

La route qui conduit de Kuka à Abescer, capitale du Wadaï, peut se diviser en quatre parties : la première de Kuka au fleuve Sciari qui passe près du village de Gulferi ; la 2me de ce point à Fittri ; la 3me arrive jusqu'aux limites du Dar Mahba ou Wadaï proprement dit. La 4me jusqu'à la capitale Abescer.

Le 1er quart de la route tourne au Sud, puis au Sud-Est et est traversée par la rivière Mbullu. La population se compose principalement des tribus des Massah qui ont les plus intimes rapports ethnologiques avec les Mussgo et les Kanembu du lac Tchad. Après Ngala, se dirigeant vers le Nord-Est, on traverse des espaces à peine habités par des Arabes nomades. Vers la moitié environ du 2me quart, la route passe près du point où le Bahr-el-Ghazal sort du lac ; là le fleuve tend à se diriger vers l'Orient; mais rencontrant les hauteurs qui séparent le lac Tchad du Fittri, il tourne au Nord-Est et continue à couler dans cette direction.

Ces hauteurs dont nous venons de parler retiennent une partie des eaux du Wadaï qui sans cela s'écouleraient dans le lac Tchad. Le Batha est le fleuve le plus important du Wadaï, il forme dans les replis de ces collines un marais appelé Fittri. Cette contrée appartient à la tribu des Bulalah. Après avoir suivi un certain temps le cours du Batha et traversé les territoires de Kuka, de Darscind et de Codongo, Nachtigall arriva dans le Wadaï proprement dit. Trente-quatre jours après être parti de Kuka, il entrait dans la capitale Abescer.

Il fut reçu avec une grande hospitalité par le sultan Ali. Son séjour dans cette ville fut employé à recueillir tous les renseignements nécessaires sur le pays; cette tâche accom-

plie, il songeait à reprendre le chemin de l'Europe, mais la guerre civile ayant éclaté dans le Darfour qu'il devait traverser, son départ dut être différé, car le sultan Ali s'opposait formellement à le laisser se mettre en marche avant que la guerre fût terminée, se tenant pour responsable de sa vie. Mais il ne resta pas oisif pendant ce temps, il l'employa à visiter les fleuves qui coulent vers le Midi du pays, se dirigeant tous vers l'Ouest, où ils se joignent au Sciari. Il suivit les cours du Beteha et du Batha, traversa le pays des Casciemre, des Malanga et des Kadgiasa, et au bout de 20 jours de marche arriva à Mangavi sur le Bahr-el-Salamat. Cette rivière reçoit les eaux des torrents qui descendent des montagnes du Darfour et se dirige vers l'Ouest-Sud-Ouest, se déversant ensuite dans le Sciari après avoir laissé une partie de ses eaux dans un lac appelé Iro.

Cette rivière forme la frontière du Wadaï, le séparant des Runga, tribu dépendante du Wadaï. Au delà des Runga, coule le Bahr-el-Abiad qui forme la limite entre leur pays et celui des Dar Banda, tribu antropophage dont le territoire, jusqu'à un fleuve coulant entre le 7e et le 8e degré, est connu sous le nom de Bahr-el-Ard. Au delà encore on parle d'un grand fleuve coulant non loin de l'Équateur et se dirigeant vers l'Ouest; ce pourrait être l'Uelle vu par Schweinfurth.

Nachtigall tomba malade à Mangavi, et au lieu de poursuivre sa course d'exploration vers le Midi, il dut revenir à Abescer. Là il apprit que la paix était rétablie dans le Darfour. Rien ne s'opposait plus à son départ, il s'attacha donc à la première caravane qui partit dans cette direction.

Voici la route qu'il parcourut : à peine parti d'Abescer il traversa le territoire de Kelim, et, peu au delà, une région intermédiaire entre le Wadaï et le Darfour infestée par des tribus cannibales; ils durent traverser ce territoire accompagnés par une forte escorte de cavaliers.

Après avoir passé les monts Tirgeh qui forment la frontière naturelle du Darfour, il atteignit les premiers villages de ce pays. Un peu plus loin, il arrivait à la ville de Tineat où il traversa le fleuve Ued-Kaggia. Le terrain allant toujours en s'élevant, il avait atteint alors l'altitude de 2400 pieds. Après avoir passé les monts Marrah, à la hauteur de 3500 ou 4000 pieds, il atteignit, en quelques jours de marche, la capitale El-Fascier. La nouvelle de son approche causa dans la ville une vive émotion. Les grands tinrent conseil pour faire mourir ce voyageur audacieux, mais le Sultan comprenant qu'il ne pouvait être un émissaire des Turcs, et soupçonnant peut-être le but important de son voyage, s'opposa à leur décision et ordonna que bon accueil lui fût fait. Une forte escorte fut envoyée à sa rencontre et l'accompagna pour entrer à El-Fascier.

Il demeura quelque temps dans cette ville, mais les mauvaises dispositions qui s'étaient manifestées à son égard dans le pays ne lui permirent pas de l'explorer. Comprenant que ce séjour n'était pas sans péril, vu les complications qui étaient survenues avec l'Égypte, et son désir de revenir en Europe devenant de plus en plus intense, il partit en juin 1874 pour le Kordofan.

Les tribus qui habitent le Darfour sont les For, les Sogana, les Dagio, les Massalits, les Birgid, les Bego, les Massabad, les Bechti, et quelques tribus étrangères appartenant aux pays limitrophes, comme les Tungiur, antique race qui fut une fois maîtresse du Darfour.

En 18 jours de marche, Nachtigall parcourut la route de El-Fascier à Obeida, où il rencontra les troupes égyptiennes prêtes à marcher sur le Darfour.

Au Caire, il fut reçu avec beaucoup de distinction par le Khédive qui envoya un bateau à vapeur à sa rencontre sur

le Nil et lui accorda une audience dans laquelle il l'interrogea sur le Darfour avec une sollicitude très-spéciale.

Avant de reprendre le chemin de l'Allemagne, Nachtigall dut séjourner un certain temps à Hulwän, près du Nil, pour remettre sa santé gravement atteinte; et il mit à profit ce temps de repos pour rédiger les notes qu'il avait recueillies pendant son voyage et tracer une carte géographique de la route qu'il avait parcourue de Kuka jusqu'au Nil.

A. L.

MÉLANGES ET NOUVELLES

Loi de distribution des vents.

Traduit de l'ouvrage de M. le professeur Arnold Guyot: *Earth and Man.*

Nous avons vu[1] que les vents soufflent dans toutes les directions, et portent avec eux, dans les lieux où ils vont, la température et l'humidité des lieux d'où ils viennent. Une brise de mer sera toujours humide et relativement tempérée; un vent de terre sera sec et extrême, soit en froid soit en chaud. La première est ordinairement un avant-coureur de pluie, et le second de beau temps. C'est l'atmosphère qui, sous le rapport de la température et de l'humidité, met en relations les contrées du globe les plus éloignées, et adoucit toutes les différences en fondant les caractères opposés et extrêmes.

Nous avons vu comment l'atmosphère est chargée des vapeurs de l'Océan, mais nous n'avons pas établi, comment ces vapeurs sont de nouveau condensées pour retomber en pluie. Ceci dépend essentiellement d'une certaine propriété de l'air, à savoir qu'il ne peut recevoir qu'une quantité déterminée de vapeur.

Par exemple : une quantité d'air déterminée, un pied cube, à une température donnée, a la propriété de recevoir une certaine quantité de vapeur, ou d'eau à un état invisible, ou, comme nous l'appelons, d'humidité. Lorsqu'il a reçu toute

[1] Voir première livraison de 1876, *Bulletin*, p. 113.

l'humidité qu'il est capable de recevoir, nous disons qu'il est *saturé*. Si vous élevez la température, l'air se dilatera, et il pourra en contenir davantage; mais si, au contraire, vous abaissez la température, vous diminuez sa capacité de vapeur, une partie s'en condense, et se dépose en petites gouttes de fluide. L'air humide est ici comme une éponge pleine d'eau et gonflée; réduisez son volume ou diminuez-le par pression, et une certaine quantité d'eau en découlera; dans l'air chargé d'humidité, la diminution de température tient lieu de pression. Nous pouvons facilement concevoir l'application de ce principe à la météorologie.

Un vent chaud et humide, le S.-O. de l'Atlantique, par exemple, sortant des tropiques, entre en contact avec l'air plus froid des régions tempérées. Lorsque la température descend, il ne peut pas porter plus longtemps une aussi grande quantité de vapeur; le point de saturation a été atteint, et une portion de son humidité se condense immédiatement en nuages. Ceux-ci sont emportés par les vents et précipités sur la terre sous forme de pluie.

Ou l'inverse : un vent chargé de nuages arrive dans un air plus chaud et plus sec; il vient, par exemple, de la Méditerranée au Sahara, comme c'est le cas pendant les trois quarts de l'année; l'air brûlant du désert ayant une beaucoup plus grande capacité de vapeur, dissout instantanément tous ces nuages qui se brisent et trompent la vive attente du voyageur qui espérait des pluies rafraîchissantes.

Lorsque les vents humectés par les nuages, rencontrent un obstacle élevé, une haute chaîne de montagnes, ou un plateau, poussés contre leurs flancs, ils montent dans l'atmosphère, où ils trouvent une couche d'air plus froide qui condense leurs vapeurs, et les pluies tombent le long des pentes opposées. Le vent qui n'est pas accompagné de nuages, passe de l'autre côté de la chaîne, où il arrive sec et froid, et privé

de presque toute son humidité. Ainsi le même vent apporte de la pluie d'un côté et le beau temps de l'autre. C'est ce qui arrive des deux côtés des monts de Scandinavie, où fréquemment il pleut des jours entiers en Norwége, tandis qu'il ne tombe que quelques gouttes en Suède. Il est même possible qu'un courant ascendant, s'il est très-violent, porte les vapeurs abondantes des couches inférieures aux couches plus élevées de l'atmosphère. Les vapeurs y sont ensuite condensées et retombent en torrents de pluie. Telle est du moins l'explication que Humboldt donne des pluies des tropiques.

A l'aide de ces remarques préliminaires, nous pouvons examiner les problèmes généraux qui concernent la distribution des pluies. Étudions donc les progrès généraux de ce phénomène dans les régions tropicales et dans les zones tempérées.

La température, les vents et la pluie, ayant un rapport intime les uns avec les autres, et jouant alternativement le rôle de cause et d'effet, la terre, au point de vue où nous la considérons maintenant, est divisée, pour ce qui concerne la température et les vents, en deux grandes zones, l'une celle des pluies périodiques ou des régions tropicales, l'autre celle des pluies continues ou des régions tempérées.

Dans les régions équatoriales, où le cours de la température et des vents est régulier, celui des pluies l'est également, et au lieu de saisons de température qui y sont inconnues, les habitants tirent la ligne de démarcation entre la saison sèche et la saison pluvieuse.

Toutes les fois que le vent alizé souffle avec sa régularité accoutumée, le ciel conserve une sérénité constante, et l'azur foncé devient encore plus foncé, spécialement lorsque le soleil est dans l'hémisphère opposé, où l'air est sec, et l'atmosphère sans nuages. Mais à mesure que le soleil approche du

zénith, le vent alizé souffle irrégulièrement, le ciel prend une teinte blanchâtre, il se couvre, alors paraissent des nuages qui ressemblent à des montagnes, et dans l'après-midi, quand la chaleur a atteint son maximum, un orage éclate accompagné de fortes averses. A mesure que l'orage avance, les averses deviennent plus fréquentes, et se transforment enfin en flots de pluie qui inondent la terre de torrents d'eau. En même temps, et par suite de l'évaporation de l'eau de pluie qui tombe la nuit, l'air est tellement chargé de vapeurs que les habitants vivent comme dans une sorte de bain de vapeur. La chaleur est lourde et étouffante, le corps devient mou et énervé; c'est la période de ces fièvres endémiques qui enlèvent un si grand nombre d'émigrants venus des zones tempérées. Mais la végétation revêt une nouvelle fraîcheur, une nouvelle vigueur, le désert lui-même s'anime, et pour quelques mois il est couvert d'une verdure enchanteresse, qui fournit de la pâture à des milliers d'animaux; bientôt néanmoins, le soleil, dans sa marche annuelle, s'avance pour verser ses rayons verticaux sur d'autres lieux; les pluies diminuent, l'atmosphère devient en même temps plus calme, le vent alizé reprend sa régularité, et le ciel ferme ses écluses jusqu'à la saison suivante.

Tel est le cours normal des pluies tropicales. Elles tombent partout pendant le passage au zénith. La chaleur est alors si violente, que le courant ascendant neutralise le vent alizé horizontal, et entraîne avec lui des masses de vapeurs qui, dès qu'elles atteignent une couche plus froide de l'atmosphère sont condensées, et retombent en fortes pluies sur les régions d'où elles avaient été tirées. Maintenant, comme le soleil passe et repasse d'un tropique à l'autre, il s'ensuit qu'il y a dans les endroits les plus intermédiaires une double saison pluvieuse, les deux périodes de pluie étant plus ou moins intimement unies.

Dans l'Inde, le cours de la pluie n'est pas aussi régulier; il dépend entièrement des *moussons*. La côte occidentale du Décan, et la côte du Malabar, ont la saison des pluies pendant la mousson du S.-O. qui, pendant l'été septentrional y porte les vapeurs de l'Océan; elles ont la saison sèche pendant la mousson du N.-E. Durant l'hiver, la mousson du S.-O. s'élève vers les flancs des Gathes occidentaux et produit, sur les hauteurs, de violents orages et des pluies très-abondantes. Le long de la côte de Coromandel, au contraire, c'est la mousson N.-E. qui amène les pluies provenant des vapeurs de la mer de Bengale, et la mousson S.-O. qui procure la sécheresse. Ces deux côtes de la péninsule ont donc leurs saisons inverses. L'une a le temps sec quand l'autre a de la pluie, et réciproquement. Le plateau du Décan, à moitié chemin entre les deux côtes, participe de ces deux caractères; la chute de l'eau y est plus variable, et il y a souvent deux périodes de pluies abondantes.

Nous voyons d'après cela que la position relative des terres et des mers règle les saisons.

La quantité d'eau qui tombe de l'atmosphère dans les régions tropicales, pendant quelques mois, est énorme, si nous la comparons à celle que nous sommes accoutumés à voir mouiller le sol de notre propre pays. On a calculé que la moyenne annuelle de la quantité de pluie qui tombe sous les tropiques dans l'ancien monde est de 1m,925, et dans l'Amérique tropicale de 2m,875. La moyenne pour la région équatoriale serait de 2m,4.

Mais la quantité annuelle de pluie reçue dans quelques localités, et sous l'influence de certaines circonstances, est beaucoup plus considérable. A Paramaribo, dans la Guyane hollandaise, il tombe en somme 229 pouces d'eau, soit 5m,725; à St-Louis de Maranhao au Brésil, il en est tombé 576 pouces ou 14m,4. Mais la quantité la plus grande qui ait

jamais été observée est celle de Mahabuleshwur, dans les Gathes occidentaux, au sud de Bombay, à la hauteur de 1330 mètres ; elle s'élève à la somme énorme de $7^m,55$. La pluie formerait donc une couche de $7^m,5$ d'eau, si elle ne s'écoulait pas graduellement pour fertiliser le sol.

Ces résultats sont d'autant plus étonnants, que cette eau tombe dans l'espace de quelques mois seulement, et pour ainsi dire en une fois. A la Guyane, sur la côte de l'Amérique du Sud, l'amiral Roussin en a recueilli $0^m,525$ en un seul jour, ce qui est à peu près la quantité qui en tombe pendant toute l'année dans les latitudes septentrionales. C'est la raison pour laquelle, malgré l'abondance des pluies, le nombre de jours clairs est beaucoup plus considérable que dans nos climats. Même pendant la saison pluvieuse, le soleil se montre presque chaque jour, et un grand nombre de jours se passe sans qu'il tombe de l'atmosphère une seule goutte d'eau.

Nous pouvons maintenant concevoir le prodigieux effet que des averses aussi violentes doivent produire, même sur les plus grands fleuves, aussi bien que comprendre le secret des crues du Nil, jadis si mystérieuses, et qui sont dues à cette circonstance que la région de ses sources reçoit les pluies tropicales.

Des eaux atteignant une hauteur de 40 pieds et au delà sont fréquentes, à cette saison, dans les grands fleuves de l'Amérique du Sud; les *Llanos* de l'Orénoque sont changés en une mer intérieure, et l'Amazone inonde, à une grande distance, les plaines qu'il traverse. Le Paraguay forme des lagunes, qui, semblables à celles de Xarayes, ont plus de 300 milles de longueur, et ne disparaissent qu'à travers le sable ou emportées par l'évaporation dans la saison sèche.

La quantité d'eau contenue dans l'atmosphère tropicale à l'état de nuages transparents est toujours considérable. Elle

est proportionnée à la chaleur, qui, étant toujours plus grande, augmente sa capacité à un très-haut degré. Même sous le ciel le plus serein, l'air en est encore abondamment pourvu. C'est cette eau invisible, qui, absorbée par les plantes et par leurs larges feuilles, produit la végétation vigoureuse et la verdure éternelle qui nous remplissent d'étonnement sous un ciel sans pluie et sans nuages pendant plus de la moitié de l'année, tandis que, dans nos climats, le manque de pluie pendant quelques semaines seulement fait languir toute verdure, et que les fleurs périssent faute d'humidité.

La distribution des pluies dans les régions tempérées, offre un parfait contraste avec celle des tropiques. Pendant toute l'année, la terre est plus ou moins arrosée par les pluies du ciel. Mais elles sont aussi variables dans leurs saisons que les vents et la température, et des circonstances secondaires influent sur elles.

Plus nous nous éloignons des tropiques, plus nous trouvons que ce caractère disparaît. Mais nous avons quelques faits établis, relatifs au mode par lequel la transition se fait d'une région à l'autre. Au Nord des tropiques nous trouvons des pluies d'hiver qui sans doute sont causées par la rencontre du vent alizé supérieur avec ceux du N.-E. La lutte entre eux donne naissance à de violents orages de pluie. Il en est ainsi à Madère et à Lisbonne. Cependant plus au Nord, l'Italie et quelques parties de la Méditerranée ont des pluies de printemps et d'automne, que Dove attribue au passage du vent alizé du S.-O. avant et après le solstice. En Allemagne, d'après la même autorité, la même cause produit de fréquentes pluies à l'époque du solstice, ou des pluies d'été, ce qui indique le plus haut point atteint par le vent alizé dans ces latitudes, à la plus grande déclinaison du soleil vers le Nord. Mais il faut admettre que le caractère général des pluies de ces régions, leurs périodes, leur fréquence, paraissent dépendre de mille traits géographiques qui influent grandement sur elles.

La quantité d'eau retenue par l'atmosphère des régions tempérées est beaucoup plus petite que celle contenue dans l'air des tropiques; en conséquence, la végétation ne peut pas supporter le manque de pluie pendant longtemps; comme nous l'avons remarqué, la quantité annuelle de pluie qui y tombe est aussi de beaucoup inférieure.

La moyenne est de 0m,85 dans l'Ancien Monde, et de 0m,975 dans l'Amérique tempérée, ou de 0m,875 pour la zone entière. Cependant il y a des causes à indiquer ci-après qui produisent la chute de 2 ou même de 3 fois cette quantité en certains points. Le nombre des beaux jours est aussi beaucoup plus petit. Mais si ces averses fécondes ne nous sont pas accordées avec la même prodigalité que dans les régions tropicales, elles sont au moins mieux distribuées pendant l'année, d'une manière plus égale, plus économique et plus avantageuse à la végétation et aux besoins de tous les êtres organisés.

Après avoir reconnu l'existence d'une zone de pluies *périodiques* correspondant aux régions *torrides* de l'équateur, dans laquelle, pendant quelques mois de l'année, les pluies tombent en abondance, et de deux zones de *précipitation continue ou variable*, sous forme de brouillard, de pluie, de neige et de grêle, correspondant aux régions tempérées et froides dans lesquelles elles tombent en plus petite quantité, et sont plus uniformément distribuées pendant le cours de l'année, il reste à rendre compte des nombreuses modifications auxquelles sont soumises ces lois générales, par l'étendue des continents, les formes de leur relief, et leur position relativement aux vents généraux qui rassemblent et répandent les eaux de pluie.

La carte des pluies sur laquelle on a essayé d'exprimer par des teintes plus foncées ou plus claires l'abondance relative d'eau qui tombe dans chaque région du globe, indique ces

zones d'une manière très-nette, et servira à illustrer ce qu'il nous reste à dire sur ce sujet.

La terre s'opposant aux vents de l'Océan, ils frappent les côtes des continents, et les humectent de l'eau qu'ils contiennent, puis ils sont emportés dans l'intérieur où ils distillent les vapeurs dont ils sont chargés, et répandent sur leur passage la vie et la fraîcheur ; mais à mesure qu'ils avancent dans leur voyage continental, ils deviennent de plus en plus pauvres et avares de ces eaux bienfaisantes; leur provision s'épuise, et si la route est trop longue, si le continent est trop étendu, ils arrivent à son extrémité aussi dépourvus d'humidité qu'un vent de terre.

Ce premier résultat paraît si naturel qu'il semble presque inutile de l'exposer par des figures. Néanmoins, nous voulons faire parler l'observation directe, afin que le fait ne repose pas sur une assertion seulement. Nous donnons ci-dessous la quantité d'eau reçue annuellement dans les différentes parties du même continent, plus ou moins éloignées du bord de la mer. Pour compléter ces observations nous ajoutons aussi le nombre des jours pluvieux. Autant que possible nous choisissons des pays situés sous des latitudes semblables, pour pouvoir en faire l'objet d'une comparaison plus rigoureuse à ce point de vue; car, autrement, la quantité d'eau de pluie diminuant à proportion de la distance des régions torrides de l'équateur, il serait facile de faire des erreurs, et d'attribuer à la distance des mers, une différence qui peut n'être que l'effet d'une situation plus ou moins éloignée de l'équateur, l'effet de sa latitude.

La quantité moyenne de pluie reçue pendant une année et le nombre de jours pluvieux dans les pays situés entre les 45° et 50° latitude Nord, de l'Ancien Monde sont les suivants :

	Quantité de pluie.	Nombre de jours pluvieux.
Iles Britanniques	0^m,8	156
France occidentale	0^m,625	152
France orientale	0^m,55	147
Allemagne septentrionale et centrale	0^m,5	150
Hongrie	0^m,425	111
Russie orientale (Kasan)	0^m,35	90
Sibérie (Yakoutsk)	0^m,225	60

Nous voyons qu'en quittant les côtes pour l'intérieur des continents, il y a une diminution graduelle de la quantité de pluie et de jours pluvieux, et si nous pénétrons au centre du vaste continent de l'Asie, nous trouvons, dans le grand désert de Shamo et sur le plateau de l'Iran, la sécheresse presque absolue, un désert.

Dans l'Amérique du Nord, les observations sont encore si peu nombreuses et si récentes qu'il est impossible d'en déduire des moyennes très-exactes. En outre, comme nous le verrons, ce continent, exposé en même temps aux vents de l'Atlantique à l'Est, et à ceux du golfe du Mexique au Sud, reçoit des eaux de pluie de deux côtés. Ceci est principalement vrai de la région moyenne située à l'Ouest des Alleghanis. De cette manière, la diminution due à l'éloignement de l'Atlantique est contre-balancée par l'eau de pluie qui y est apportée par les vents du golfe du Mexique. Ces circonstances diverses tendent à un haut degré à rendre la distribution des pluies plus uniforme dans cette partie du continent. Néanmoins les chiffres suivants semblent indiquer que l'influence de la position continentale n'est pas entièrement perdue. La quantité annuelle de pluie entre le 41° et le 43° latitude Nord est:

à Cambridge,	Massachussets	0m,95
Western Reserve College,	Ohio	0m,9
Fort Crawford,	Wisconsin	0m,75

De plus entre le 38° et le 40° latitude Nord :

à Philadelphie,	Lambertville N. J.	1m,125
Mariette,	Ohio	1m,025
St-Louis,	Missouri	0m,8

Nous pouvons donc dire en général qu'un pays est d'autant mieux arrosé qu'il est plus rapproché du bord de la mer; et de l'Irlande humide et verdoyante au désert de Shamo ou de Gobi, nous trouvons toutes les gradations possibles, entre les extrêmes d'humidité et d'aridité. Cette loi générale cependant, subit de nombreuses modifications qui diversifient infiniment la nature des climats sous le rapport de leur humidité ou de leur sécheresse, et causent les anomalies les plus surprenantes.

Sur le bord de la mer des Caraïbes, sur la côte de Venezuela, est située la ville de Cumana, devenue célèbre dans les annales de la science par les recherches qu'Humboldt y a faites. Cette ville, au milieu de la région des tropiques, où les pluies sont si abondantes, malgré sa position maritime, ne reçoit que 0,2 d'eau, tandis que tout près d'elle, un peu plus au S.-E., dans la Guyane, la chute de la pluie est de plus de 5 mètres. Dans le même pays (l'Amérique du Sud) si richement arrosé, nous voyons, du côté opposé, au S.-O. des Andes de la Bolivie, une bande de terre longue et étroite presque entièrement privée de pluie, s'étendant à plusieurs centaines de milles le long de la côte, c'est le désert d'Atacama. Pas une goutte d'eau ne vient rafraîchir cette terre altérée pendant un grand nombre d'années, et les matériaux dont sont construites les maisons, sont tellement fragiles,

que, lorsque la pluie tombe, un grand nombre d'entre elles se fondent, les habitants s'enfuient comme devant une épidémie ou une peste; cependant ce pays est situé sur le bord de la mer, et sous la même latitude que les plaines du Paraguay supérieur, qui sont inondées par les pluies.

Les plateaux de la Californie supérieure sont plus rapprochées de la mer que le centre de la vallée du Mississipi; néanmoins ils sont secs et brûlés, tandis que ce dernier est fertilisé par des pluies abondantes.

Il y a des causes qui troublent la loi générale ou plutôt qui la modifient en faveur de la variété des climats; ces causes sont les formes de relief des continents, les montagnes et les plateaux et leur position relativement aux vents humides.

Un vent chargé de vapeurs et de nuages peut passer sur de vastes plaines continentales, sans se résoudre en pluie, parce que, dans une plaine, la température peut demeurer la même longtemps, ou même être plus élevée que celle du vent de mer qui la traverse. Dans un tel cas, il ne peut point y avoir de condensation de vapeurs. Nous en avons un exemple dans les vents Étésiens, qui portent les vapeurs de la Méditerranée au Sahara; ils n'ont pas plus tôt passé le seuil de ce désert, que l'air sec et brûlant, comme nous l'avons déjà dit, dissipe même les plus petits nuages.

Mais il n'en est pas de même lorsque les vents humides sont arrêtés dans leur marche par de hautes chaînes de montagnes et par des plateaux élevés. Obligés de monter le long de leurs pentes, ces vents sont enlevés dans les régions plus froides de l'atmosphère, où la pression de l'air est moindre, et l'expansion des gaz qui les composent augmente encore le refroidissement. L'air ayant perdu sa capacité pour contenir la même quantité de vapeurs qu'auparavant, celles-ci sont condensées en nuages, qui se posent sur le sommet des montagnes, se traînent le long de leurs flancs, et bien vite

se changent en pluies abondantes. Si le vent de mer passe bien au-dessus de la chaîne du côté opposé, il devient sec et froid; il perd tout son caractère maritime, son humidité.

Les chaînes de montagnes sont donc les grands condensateurs placés ci et là par le Créateur, le long des continents, pour s'emparer des trésors des vents, servir de réservoirs pour les eaux de pluie, et les distribuer ensuite sur les plaines avoisinantes selon leurs besoins. Leurs sommets humides et nuageux semblent être occupés d'une manière infatigable à cet important travail. De leurs flancs coulent sans nombre des torrents et des rivières qui portent dans toutes les directions la richesse et la vie. Chaque système de montagnes devient le centre d'un système d'irrigation, de cours d'eau qui donne à son voisinage une valeur de première importance.

Cette puissance de condensation que possèdent les sommets froids et neigeux des montagnes est exprimée par le fait que, sur leurs pics, il tombe plus d'eau que sur leurs pentes, et à leur pied davantage que dans les plaines voisines. De plus, le côté de la chaîne exposé aux vents de la mer reçoit une quantité de pluie beaucoup plus grande que celle qui tombe du côté opposé; en sorte que les grands systèmes de montagnes, non-seulement donnent à la terre une belle variété de figures et d'espaces, mais forment encore les limites des différents climats, et les stations de différentes sortes de végétation, les régions botaniques.

Les exemples de cette action des chaînes de montagnes sur la condensation des pluies sont nombreux; néanmoins, nous sommes forcés de les emprunter à l'Ancien Monde, parce que les observations y sont plus exactes.

Les *Alpes* forment, au Nord de l'Italie, un vaste demi-cercle, dans lequel les vents chauds et humides du S.-O., venant de la Méditerranée et de l'Océan, se versent comme

dans un canal, avant de passer cette barrière élevée avec ses sommets couverts de neiges; ces vents perdent leur humidité, qui tombe en pluies abondantes sur toutes les pentes méridionales de la chaîne. Tandis qu'il tombe 0^{m},9 d'eau dans les plaines de la Lombardie, il en tombe au pied des Alpes une moyenne de 1^{m},45. Dans le coin N.-E. formant un angle, où les vapeurs s'accumulent, à Tolmezzo, dans la vallée du Tagliamento, il en tombe une quantité annuelle de 2^{m},25 qui nous rappelle celle des régions tropicales. Maintenant, ce chiffre est constant, car c'est la moyenne de 22 années d'observation. Le pied septentrional des Alpes ne reçoit que 0^{m},875 d'eau.

Les *Apennins* voient se répéter presque le même phénomène. Ils forment un arc, dont la convexité est marquée par la courbe du golfe de Gênes et la vallée de l'Arno. Les sommets qui s'élèvent de 4000 à 6000 pieds arrêtent les vents de la mer, et il tombe à leur pied méridional 1^{m},6 d'eau, tandis qu'il n'en tombe que 0^{m},65 sur la pente septentrionale, dans les plaines au sud du Pô. Le même rapport existe plus au Sud entre les pentes occidentale et orientale de la même chaîne; sur la première, il tombe 0^{m},875 d'eau, sur la dernière seulement 0^{m},675.

Nous avons déjà cité la Norwége comme fournissant un des exemples les plus frappants de cette sorte de phénomènes. La hauteur et la longueur de la chaîne de Scandinavie, avec ses hauts plateaux glacés, arrêtent les vents de l'Atlantique venant du S.-O., les retenant dans les nombreux fiords où ils accumulent et perdent leur humidité comme par une compression mécanique, en sorte qu'ils se déchargent de toute l'eau tenue en suspension, en passant par-dessus les montagnes, c'est pourquoi les côtes de la Norwége sont toujours humides et enveloppées de nuées et de brouillards humides. A Bergen, un jour de soleil est une rareté, au milieu de

pluies presque constantes qui obscurcissent l'atmosphère. C'est ainsi que nous avons ici une chute d'eau de 2m,05 qui, relativement à cette latitude élevée, est une quantité énorme. Toute la côte occidentale cependant en reçoit presque autant, et doit à la température de ce vent et à la chaleur dégagée par une condensation de vapeurs aussi active, le climat remarquablement doux et égal qui la distingue. Sur la côte méridionale et en Suède il ne tombe que 0m,525 d'eau et le même vent S.-O. y apporte un temps clair et froid. Le même vent porte donc des pluies à l'un des côtés des montagnes à l'Ouest, et le beau temps à l'autre où il arrive à peu près sec.

Dans les Indes orientales aussi, nous trouvons le même résultat. Nous rencontrons là la majestueuse chaîne de l'*Himalaya*, la plus massive et la plus élevée du globe. Les vents des tropiques, passant par-dessus les plaines du Gange, l'atteignent, arrosent les pentes méridionales, fertilisent les vallées intérieures et entretiennent la verdure la plus merveilleuse jusqu'aux limites des neiges éternelles. Mais de l'autre côté, au nord, dans la région des lacs sacrés, les plateaux du Thibet indiquent par leur sécheresse qu'ils sont privés de cette bienfaisante influence.

A l'angle N.-E. de l'Océan Indien, le vent alizé S.-O. accumule ses vapeurs sur les flancs *des Gathes,* et tels sont les remarquables effets de cette chaîne que, quoiqu'elle n'ait pas une grande élévation au-dessus des nuages atmosphériques, dans l'île basse de Bombay, à l'ouest des montagnes, il ne tombe que 2 mètres de pluie, tandis qu'à Mahabaleshwar, sur les flancs de la montagne, à une hauteur de 1400 mètres, il en est tombé 7m,55. De l'autre côté de la chaîne, à Darwar, sur le plateau du Décan, cette quantité est réduite à 0m,65.

Les *plateaux* exercent donc une influence marquée sur la

distribution des eaux de pluie. Leurs bords agissent comme le font les montagnes, et leurs surfaces plus échauffées que les couches d'air du même niveau, aspirent comme une éponge, en d'autres termes absorbent le peu de vapeur qu'il contient sans le condenser; enfin leur étendue et leur élévation tendent à empêcher l'accès des vapeurs océaniques et à augmenter la sécheresse. On peut observer ces différences même sur les plateaux de l'Espagne centrale qui ne sont qu'à 2000 et 2500 pieds au-dessus du niveau de la mer; car tandis que la côte Sud-Ouest du Portugal, Lisbonne par exemple, est arrosée par 0^{m},675 d'eau de pluie, le bord du plateau n'en a que 0^{m},275, et à Madrid, près du centre, il ne tombe pas plus de 0^{m},25 d'eau. Aucun autre lieu de l'Europe n'est aussi mal pourvu sous ce rapport. Et cependant, tout près de ce minimum de pluie, nous trouvons la plus grande quantité que l'on ait jamais calculée sur ce continent. Au pied occidental de la Sierra d'Estrella, qui s'avance comme un éperon très-avant vers la côte, dans la vallée de Mondego, il est tombé, dit-on, à Coïmbre, la quantité énorme de 5^{m},625 d'eau. On a soupçonné une erreur dans cette mesure prise en 1816 et 1817; Schow l'a réduite à 3^{m},375; Kaemz à 2^{m},95, en adoptant le dernier chiffre, il y a encore une différence de plus de 2^{m},5 avec Madrid, située à peu près sous la même latitude et dans la même péninsule. S'il en est ainsi des plateaux de troisième ordre comme celui de l'Espagne, que sera-ce des masses énormes qui forment le corps de l'Asie orientale et de l'Asie occidentale? La ceinture de montagnes neigeuses qui les entoure et leur éloignement des océans, l'étendue de leurs surfaces et leur élévation dans l'atmosphère, concourent à en faire presque un désert ininterrompu; telle est aussi le cas des plateaux de l'Afrique méridionale, de ceux de Mexico et de Californie, qui, comparés aux contrées voisines, ont un caractère aride

et stérile. A la Vera-Cruz, par exemple, il tombe $0^m,65$ d'eau, tandis qu'à Mexico et sur la côte du Pacifique, la quantité semble être considérablement réduite.

Si l'influence des plateaux et des chaînes de montagnes est si considérable, dans tous les cas particuliers que nous venons d'examiner, elle doit se manifester sur une grande échelle, et sous un certain rapport, pour chaque continent en particulier et pour chacun des deux mondes.

Nous avons établi, en passant, une loi générale de distribution des reliefs; il y aurait ici un reflet de cette loi; et son importance serait manifestée dans la distribution des eaux de pluie et du climat. Nous avons donc à chercher l'explication de *l'effet qui doit être produit sur chaque continent par la disposition particulière de ses chaînes de montagnes, de ses plateaux et de ses plaines relativement aux vents maritimes qui leur portent les pluies et tempèrent leur climat.*

Nous commençons par le Nouveau Monde dont la structure est plus simple et plus facile à comprendre.

Les traits fondamentaux de la structure de l'Amérique sont: la longue et haute barrière des Andes au Sud et celle des Montagnes Rocheuses au Nord, qui s'étendent presque d'un Pôle à l'autre, le long de la côte occidentale des deux continents; à l'Est, de vastes plaines entremêlées de montagnes de peu d'élévation. Examinons maintenant quel est l'effet de cette disposition sur le *climat* de ces deux continents.

Dans l'Amérique du Sud, dont le corps principal est situé sous le ciel des tropiques, cette disposition assure au continent une ressource abondante d'humidité. Les plaines de l'Est sont ouvertes au vent alizé de l'Atlantique qui souffle sur elles fortement chargé d'humidité. Les chaînes de montagnes du Brésil et de la Guyane de 1660 à 2330 mètres d'élévation ne s'élèvent pas assez haut dans l'atmosphère pour arrêter sa marche vers l'intérieur, mais plutôt de concert

avec les vastes forêts qui y abondent, elles aident au travail de condensation, augmentent ainsi les averses, et rendent l'irrigation plus complète. L'Orénoque et les petits cours tributaires de l'Amazone, le San Francisco et beaucoup d'autres rivières qui en descendent sont la preuve de ce fait. Mais il n'en est pas de même des Andes élevées dont les crêtes et les sommets gigantesques se perdent dans les régions des neiges éternelles et forment par leur élévation et leur continuité une barrière invincible à tous les vents humides qui soufflent du Pacifique. Les vapeurs de l'Atlantique cependant rendent l'obstacle nul, car comme il ne leur faut pas beaucoup de temps pour traverser les plateaux réchauffés du Brésil, elles arrivent chargées d'humidité sur le flanc oriental des Andes, et frappant leurs sommets elles sont condensées et descendent le long de leurs pentes en torrents tellement puissants que la zone qu'elles forment au pied des Andes est une des régions les mieux arrosées du globe. Ce sont ces immenses torrents qui forment l'Amazone et ses tributaires, l'Ucayale et le Rio-Purus, le Madeira et beaucoup d'autres. Il n'y manque que la civilisation pour en faire, en importance, les rivaux du Mississipi dans le continent septentrional, du Nil en Afrique et du Gange en Asie.

Mais de l'autre côté des Andes tout est changé. Ni le vent alizé, ni ses vapeurs n'arrivent sur la côte occidentale. Rarement les plateaux du Pérou et de la Bolivie en reçoivent les derniers bienfaits par les orages qui éclatent aux limites des deux atmosphères. La côte de l'Océan Pacifique de Punta Parina à Amatope bien au delà du tropique, de l'équateur au Chili n'est presque jamais rafraîchie par les pluies de l'Océan. Privés des vapeurs de l'Atlantique qui se répandent sur le versant oriental, les habitants de ces contrées voient les vapeurs du Pacifique s'envoler avec le vent alizé, et aucune brise accidentelle ne les ramène. La sécheresse et

le désert sont leur partage, et au bord de l'Océan, en vue des flots, ils sont réduits à envier aux contrées du centre du continent les dons qui leur sont refusés à eux-mêmes. Ainsi, sous la même latitude, sous le même ciel tropical, où les phénomènes sont cependant si réguliers, les deux versants des Andes ont un climat complétement opposé. Dans l'un, la plus riche végétation; dans l'autre, la sécheresse et un sol aride dont la nudité n'est diminuée que par une végétation très-clair-semée. Les Andes séparent les deux climats par une ligne fermement tracée déterminée par la direction de la chaîne, et témoignant fortement de leur importance, pour fixer le climat dû essentiellement à leur situation relativement aux vents généraux.

Les limites septentrionale et méridionale de cette aride région ne sont pas où l'on s'attendrait à les trouver, au premier coup d'œil. Et si l'on demandait pourquoi les mêmes causes n'empêchent pas les pluies d'arroser les côtes du Pérou septentrional, de l'Équateur, de la Nouvelle-Grenade à peu près sous l'équateur, nous répondrions que la dépression des Cordillières vers le Nord permet aux vents alizés de tourner leur flanc occidental, sans se dissoudre, tandis qu'il faut aussi rappeler que certaine partie de la côte correspond à la zone des calmes, dans laquelle l'influence directe des vents alizés est à peu près annulée et où des pluies d'orage viennent presque chaque jour rendre à la terre les vapeurs aux lieux d'où elles se sont élevées, et ainsi neutralisent en partie l'influence des Andes.

Dans la partie méridionale du Pérou et dans la Bolivie cependant, il en est autrement. Ici, la chaîne n'est pas seulement continue, mais elle forme, dans les plateaux élevés, la terrasse la plus large et la plus haute de toutes les Andes, et coupe entièrement toute communication entre les deux côtés. En outre, nous sommes ici sur la limite du tropique méri-

dional, et les contrées de ce voisinage sont souvent pauvrement fournies de pluie, comme nous le comprendrons facilement. Le vent alizé méridional commence en effet à y souffler (28°) et comme nous le savons, dans la direction du soleil, lorsque le ciel demeure serein. Mais à une grande distance de l'équateur, les courants supérieurs du vent alizé se rapprochent de la surface où ils rencontrent les courants inférieurs plus chauds; alors commence le conflit, et avec lui, les pluies. Sur la côte de la Bolivie, au Sud du golfe d'Arica, immédiatement sous le tropique du Capricorne, les deux obstacles au passage des vents s'unissent et causent une sécheresse presque absolue dans le désert d'Atacama, qui borde la côte voisine du Chili. Ce n'est que dans ce dernier pays, où les courants supérieurs du N.-O. se font sentir, que les pluies recommencent graduellement à arroser la terre. Ni le vent alizé du N.-E. ni celui du S.-O. ne traversent jamais l'équateur, sous lequel il y a un espace considérable connu comme région de calme, où les courants froids supérieurs arrivent, et rencontrant le courant plus chaud du Sud, ils se neutralisent.

Au delà des régions tropicales de l'Amérique du Sud, la position relative des Andes, à l'Ouest, et les vastes plaines et les Pampas à l'Est et au centre, produisent un effet entièrement opposé. L'Ouest est mieux arrosé que l'Est; là nous voyons que le vent alizé avec ses vapeurs et l'humidité du Pacifique ne sont profitables qu'au delà des Andes; tandis qu'à l'Est, les vapeurs du Pacifique, ayant répandu toute leur force sur l'occident, laissent les régions en deçà des Andes sèches et arides; elles n'atteignent jamais les plaines; et même les courants supérieurs qui du N.-O. passent sur l'Atlantique, ou se dissipent ou sont détournés par les Andes, ils se dispersent à travers le continent privés de leur humidité. Plus au Sud, le cours du vent est plus occidental, et se charge du

sable des déserts et de petites pierres (d'où il a reçu le nom de *Pampero*) que porte à la côte seulement le tourbillon de poussière soulevé dans les plaines arides qu'il traverse dans son cours.

Ainsi tandis que les vapeurs de l'Atlantique sont perdues pour l'Est, celles du Pacifique sont entièrement répandues sur l'Ouest, le Chili étant abondamment arrosé, à l'époque où le vent du N.-O. de l'Atlantique entre dans la région des tropiques. Plus au Sud, comme le continent se rétrécit, les vents plus saturés d'humidité, apportent leur contingent et donnent à toute cette pointe méridionale de l'Amérique les pluies continuelles qui appartiennent aux régions froides tempérées. La terre de Feu et le Cap Horn, au confluent des vents de mer, sont arrosés par les pluies ou couverts de neige pendant toute l'année, et l'exactitude de la description que Forster nous a donnée de ce climat a été confirmée par tous ceux qui depuis ont voyagé dans ces contrées sauvages et inhospitalières de brouillards et de tempêtes.

Ainsi dans l'Amérique du Sud, la position des plaines et des montagnes, combinée avec la direction prédominante des vents de mer produit l'humidité abondante des régions tropicales, et la sécheresse relative des régions tempérées.

Si l'Amérique du Nord était privée du Golfe profond et ouvert du Mexique, et que la terre se prolongeât du Cap de la Floride à l'Isthme de Cumana, sa forme ne différerait pas matériellement du continent méridional et l'on y rencontrerait la même sécheresse de climat que dans les plaines de la Plata et dans les Pampas. Cependant c'est l'inverse qui a lieu, grâce à la profonde coupure du golfe du Mexique qui ouvre tout le sud du continent aux vents humides des tropiques; au lieu de venir de l'intérieur d'un continent, comme c'est le cas dans les régions tempérées du Sud de l'Amérique, ils entrent par la large porte du golfe directement de l'Océan sans rien perdre de leurs vapeurs.

Ainsi, ils arrosent abondamment dans leur cours toute la région de l'Atlantique; et le versant occidental des Alleghanis et même la vallée du Mississipi ont part, quoique à un moindre degré, à ses bienfaits. Vers le nord, dans l'intérieur, les vents polaires semblent restreindre leur empire et l'humidité devient moindre. De là, l'Amérique du Nord est plus favorisée par les pluies qu'on ne pourrait l'attendre de sa situation à l'Ouest des vents qui reviennent de l'équateur, et de son caractère comme continent.

Le long de la côte occidentale, depuis les côtes du Mexique au 60° latitude nord, nous trouvons la même succession de climats que dans l'Amérique du Sud aux latitudes méridionales correspondantes. Entre les tropiques, à l'Est des hauts plateaux de Mexico, qui sont fermés aux vents alizés de l'Atlantique, règne la sécheresse, comme sur la côte du Pérou. Dans la région subtropicale, où le vent alizé du S.-O. n'a que peu d'influence, les pluies sont légères; et les hauts plateaux de Californie sont presque aussi dépourvus de pluie que le plateau de Mexico. L'Orégon, aussi bien que le Chili, a les pluies d'hiver, grâce à ce que les courants supérieurs du vent alizé tombent à terre. Ils semblent même pénétrer au delà des Montagnes Rocheuses, à l'Est desquelles les pluies d'hiver sont fréquentes. Nous trouvons ici les sources du Missouri. Au nord, dans l'Amérique russe où la côte se replie et forme une baie profonde, les vents du S.-O. frappent la côte, et il se produit une précipitation des vapeurs presque continuelle qui donne à cette région le climat tempéré et égal et la végétation des côtes de l'Écosse et de la Norwége.

L'examen que nous venons de faire de la distribution de la pluie dans les deux Amériques montre l'influence de la direction des hautes chaînes et de leur position sur la côte occidentale. Elle est immense.

Placez les Andes le long de l'Atlantique, et le vent alizé de

mer est arrêté et desséché, les plateaux du Brésil et les vastes plaines de l'Amazone ne sont plus qu'un désert; plus rien de cette richesse de végétation, de ces forêts vierges qui maintenant constituent leur beauté; l'Amérique du Sud perd son caractère.

Placez les Montagnes Rocheuses à l'Est de l'Amérique du Nord, ouvrez les plaines du Missisipi aux vents du S.-O. du Pacifique, et le climat devient plus doux, plus égal; les plaines sont encore mieux arrosées peut-être; la nature a certainement changé. Mais que deviendrait le sort actuel ou l'avenir de ce continent, s'il fallait, pour le commerce, traverser les plateaux déserts, et gravir leurs lignes de montagnes pour atteindre le Missisipi depuis la côte de l'Atlantique? Que deviendraient les importantes relations avec l'Ancien Monde, si l'Amérique, ainsi privée des rapports commerciaux avec les nations civilisées de l'Occident, regardait vers l'Océan Pacifique et la Chine?

Si nous dirigeons maintenant notre attention vers l'Ancien Monde, nous retrouverons la même influence de relief que dans le Nouveau.

L'Afrique tropicale et la plus grande partie de l'Est de ce continent nous présentent deux régions très-inégalement pourvues de pluies. Au Nord de l'Équateur, les terres sont moins consolidées et les plateaux isolés les uns des autres. Le haut pays de l'Abyssinie est loin de celui de Mandara, au Sud du lac Tchad, et le dernier est loin des montagnes de Kong. La côte du Cap Gardafui à celui de Zanguebar est beaucoup moins élevée, ce qui permet aux vents d'Est de l'océan Indien de pénétrer dans l'intérieur et d'arroser presque tous les pays de l'Est situés entre le 10° de chaque côté de l'Équateur. Les côtes de Sénégambie et de Guinée sont situées dans la région des calmes, à la rencontre des deux vents alizés, et elles doivent à cette seule circonstance leurs

pluies abondantes et leur climat humide et fécond, si traître et si fatal aux Européens.

Au Sud de l'Équateur, les plateaux sont continus, mais au lieu d'être à l'Ouest comme en Amérique, les hauts pays sont à l'Est; la côte orientale s'élève dans la chaîne de Lupata, 20° latitude Sud, à une hauteur de 1660 mètres, et atteint probablement sa plus grande élévation au Kilimand-jaro et au volcan de Kenia, qui ont chacun plus de 6600 mètres de haut. Au Nord de ces montagnes sont celles de la Lune, Jebel-el-Kumri, qui s'étendent jusqu'à celle de l'Abyssinie.

Ainsi du Cap Gardafui à Port-Natal, les pluies sont partout abondantes, les vapeurs étant arrêtées par les montagnes; tandis que les vastes plaines élevées de l'Ouest aux côtes du Congo, autant que nous les connaissons, semblent ne présenter que stérilité et sécheresse sous la même latitude où nous voyons les plaines de l'Amazone et du Brésil, inondées chaque année par des torrents d'eau. Le contraste est complet, et d'où vient cette différence, si ce n'est de la forme et de la direction des reliefs dans les deux continents.

La région de la colonie du Cap est arrosée sur la côte S.-E., pendant l'été, par les moussons de l'océan Indien, arrêtées dans leur marche par les montagnes de Neuveldt. Mais, à l'Ouest, le climat est sec, excepté sur quelques points, et l'Atlantique n'y envoie que quelques pluies d'automne et d'hiver.

Dans l'Afrique septentrionale, au delà de l'Atlas, dans le Maroc et en Algérie, une sorte de climat moyen prédomine, les brises de la Méditerranée annulant en quelque mesure les influences desséchantes des vents chauds du Sahara arrêtés quelque peu par les montagnes. Tout l'extrême Nord n'est que pauvrement arrosé et l'on rencontre souvent de grandes étendues d'un sol désert et aride. Les vents d'Est qui soufflent pendant 9 mois de l'année, n'atteignent jamais les côtes, mais tombent presque avant de passer le brûlant

Sahara et sont épuisés. La contrée n'est cependant pas absolument stérile; le blé croît abondamment là où il est cultivé, et l'olivier se rencontre presque partout. Même Tripoli et Barca, qui ne sont pas garantis par de hautes montagnes, ont leurs plaines fertiles et des pluies d'hiver.

On rencontre, même dans le désert de Sahara de 700 milles de longueur, des lacs et des oasis; l'eau qui tombe à de grandes distances, filtre au travers du sable, et trouve sa voie vers les bassins ; ainsi, même ici, l'humidité fournit une boisson à l'homme et à la bête dans le désert.

L'Europe occidentale, grâce à l'absence de hautes chaînes continues le long de ses côtes, est toujours ouverte aux vents de l'Atlantique qui, revenant de l'équateur aux pôles, y portent leur humidité toute l'année. L'étendue de sa surface est petite, et comme le nombre de ses mers intérieures et des golfes profonds qui pénètrent sa masse ne laisse aucun endroit bien éloigné de quelque bassin maritime, elle est bien arrosée, et un climat doux lui est assuré. Cette température comparativement élevée qui appartient à l'Europe occidentale et qui modère le froid de l'hiver est due aussi à l'influence du Gulfstream qui s'étend même au continent américain. Les nombreuses chaînes de montagnes aussi, et la diversité presque infinie du sol, multiplient les condensations locales, et partagent le continent entier en régions climatiques aussi nombreuses qu'elles sont variées. L'Europe seule est sans désert..........

En Asie, les montagnes jouent un rôle considérable pour déterminer la condition du climat. Au Nord de l'Himalaya, dans le haut pays du Thibet, et dans les déserts au delà, on sait qu'il ne tombe que rarement de la pluie; aucune goutte ne s'y rend du S.-O., et cependant grâce à l'élévation des montagnes et à la direction des chaînes, il y a quantité d'endroits où les céréales d'Europe sont largement cultivées. Même le Gobi a ses lieux de pâture et ses buissons. L'ex-

trême sécheresse de l'air cependant est telle, qu'elle empêche presque entièrement les neiges d'atteindre la surface, mais pendant l'année, quoique les gouttes soient si petites qu'elles humectent à peine la terre, l'irrigation est partiellement effectuée. Les pluies n'atteignent pas non plus du S.-O. l'intérieur de la presqu'île de l'Inde, car sur la côte occidentale les Gathes arrêtent l'humidité, dont la plus grande partie est précipitée avant qu'elle ait atteint les terres centrales.......

Jusqu'à présent l'Australie est si peu connue qu'il est impossible d'en analyser le climat. Mais le peu que nous en connaissons prouve que, ici comme ailleurs, la configuration de sa surface y entre pour beaucoup. Dans ce continent, comme en Afrique, les parties les plus élevées sont situées à l'Orient, au-dessous du tropique, où une ligne de montagnes s'étend en une chaîne presque ininterrompue sur 30° de latitude. Les vents alizés du Pacifique n'atteignent donc pas l'intérieur, tandis que les courants qui reviennent des régions tempérées évitent la côte. Divisé en deux parties par le tropique du Capricorne, il a un climat tempéré et un climat tropical. La partie septentrionale étant sur le chemin de la mousson est sujette à des pluies fortes quoique nullement régulières, tandis que le S.-E. est partiellement arrosé par les vents du Pacifique. Au S.-O. et à l'Ouest sont à peine quelques hauts pays, et l'intérieur, aussi loin que nous le connaissons, est une plaine immense parsemée de districts de collines qui s'y élèvent comme autant d'îles. La côte orientale, Botany Bay et les Alpes australiennes sont donc mieux arrosées que la rivière des Cygnes sur la côte occidentale, et la prospérité des colonies établies sur ces deux bords a été nécessairement en proportion. La quantité moyenne de pluie qui tombe dans cette partie du monde est estimée à 25 pouces; c'est le plus insulaire des continents, et cependant grâce aux circonstances indiquées ci-dessus et à sa forme arrondie, c'est d'entre tous celui qui est le plus imparfaitement

arrosé. Si ce qui précède ne nous l'apprenait pas, l'aspect et les formes grêles de la végétation, ses feuilles minces qui en constituent les traits caractéristiques suffiraient à nous convaincre de ce fait.

Ainsi, si les *climats généraux* sont déterminés par la latitude, c'est-à-dire par la forme sphérique de la terre, qui place certaines parties de sa surface sous l'influence du soleil plus que d'autres, parce qu'elles sont plus ou moins éloignées de l'équateur, les *climats spéciaux*, caractérisés par l'inégale distribution des températures et des pluies sont l'effet du groupement des continents, et de la disposition particulière de leur relief.

A ce point de vue, chaque continent a son caractère spécial. L'Amérique du Sud est le plus humide des continents des tropiques; l'Amérique du Nord, le mieux arrosé des continents tempérés; l'Afrique et l'Asie présentent le contraste absolu de sécheresse et d'humidité dans la zone des déserts qui touchent aux régions mouillées par les pluies des tropiques; l'Asie, dans la zone tempérée, est le plus sec des continents septentrionaux grâce à la grande étendue de ses côtes et à son exposition aux vents qui soufflent de l'océan Polaire. L'Europe réunit l'humidité du climat maritime et une grande variété de constrastes, mais il sont tous adoucis. Enfin l'Australie est le plus sec; elle est en même temps plus sujette aux changements subits de température que tous les continents.

La loi générale des reliefs dans les deux mondes manifeste donc son influence. Le Nouveau Monde est celui de plaines ouvertes aux vents de mer; ses formes continentales sont moins massives, et s'étendant comme elles le font le long des méridiens, il est au fond le plus humide. L'Ancien Monde est celui des vastes plateaux, ce qui, joint à la direction des continents, le rend beaucoup moins humide.

Telle est, rapidement exposée, la variété des phénomènes

auxquels donne lieu la combinaison des éléments solide et liquide, la terre et l'eau. Il serait facile, par un examen plus détaillé, d'augmenter le nombre de ces contrastes dont nous n'avons indiqué que les plus généraux.

C. F.

BIBLIOGRAPHIE

Au moment de clore notre livraison, nous recevons de M. Largeau, notre membre correspondant, son ouvrage : *Le Sahara, premier voyage d'exploration, publié sous les auspices de M. Gustave Revilliod, avec gravures et cartes*, par la librairie Sandoz, successeur de la librairie Desrogis.

Nous ne pouvons que le mentionner aujourd'hui, nous réservant d'en rendre compte d'une manière détaillée dans notre première livraison de 1877.

En attendant, ce volume dû à l'appui constant et bienveillant de M. Revilliod, qui, comme le dit l'auteur, a aidé les premiers pas de celui-ci dans ces vastes solitudes qui séparent l'Algérie du pays des Noirs, a droit à l'intérêt des Genevois.

Il mérite un intérêt plus général, en considération de l'œuvre que poursuit le voyageur, œuvre de civilisation et d'humanité : nouer entre la France et le Soudan des relations pacifiques qui puissent apprendre aux hommes à se connaître et à s'apprécier.

Au lendemain du Congrès de Bruxelles et de la constitution du Comité international fondé pour travailler à faire pénétrer la civilisation dans l'Afrique centrale, et à supprimer complétement la traite qui s'y poursuit encore sur une si

large échelle, cette œuvre a tout le mérite de l'actualité. Pendant que les établissements internationaux s'avanceront par l'Occident et par l'Orient, la France y tendra par le Nord, et du concours de tous sortiront, nous l'espérons, l'affranchissement et la civilisation de ces populations vouées jusqu'ici à des misères sans nombre.

Souhaitons à M. Largeau, qui, grâce aux encouragements de l'Assemblée nationale, des Sociétés de Géographie de Paris, de Lyon, de Genève, etc., va entreprendre une nouvelle exploration dans la direction de Timbouctou, un succès qui réponde aux difficultés de son entreprise. Ce sera pour nos lecteurs aussi l'occasion de nouvelles correspondances, qui, nous n'en doutons pas, auront pour eux le même intérêt qu'ont eu, ces dernières années, celles que M. Largeau a si libéralement envoyées au *Globe*.

C. F.

Les villes mortes du golfe de Lyon, par *Charles Lenthéric*, ingénieur des ponts et chaussées. 1 vol. Paris, 1876.

Retracer les variations successives du littoral du golfe de Lyon, depuis les époques historiques jusqu'à nos jours, tel est le but que s'est proposé l'auteur, qui ne possède pas seulement la science de l'ingénieur, mais encore les connaissances de l'érudit, comme l'attestent les nombreuses citations de Strabon, Ptolémée, Pline, Pomponius Mela, Avienus, etc., et l'âme du poëte, qui se révèle dans l'épigraphe du volume : « Je cherchais en vain le reste de ces jours évanouis; » et dans ces lignes de la préface : « l'abandon de ces lieux n'est pas sans charme; j'ai passé sur l'une de ces pauvres plages

les meilleurs jours de ma vie. Il faut avoir vécu quelque temps au milieu de ces vastes solitudes, pour être saisi par le vague et l'étrangeté de cette nature morne, silencieuse, et qui semble garder avec recueillement la mémoire de son passé. »

Si, dans quelques détails, l'imagination du poëte a un peu forcé les déductions de l'homme de science, le sentiment qui pénètre toutes ces pages, loin de diminuer leur valeur, leur donne un grand attrait, et ceux qui auront ouvert le volume voudront le lire jusqu'au bout.

Après quelques considérations générales sur les variations des rivages terrestres aux différentes époques géologiques et à la fin de l'époque glaciaire, M. Lenthéric aborde l'étude des variations spéciales du littoral français méditerranéen, dont plusieurs parties, autrefois très-florissantes, sont aujourd'hui presque abandonnées. C'est surtout l'immense plage du golfe de Lyon formée des apports sablonneux ou limoneux de tous les cours d'eau qui y ont leurs embouchures, qui a subi ces variations.

Pour faire comprendre ces dernières, M. Lenthéric expose les lois générales suivant lesquelles s'opèrent l'écoulement des eaux fluviales (*zone d'érosion, zone de compensation, zone de dépôts*), les transformations des embouchures des rivières, et la distribution des sables et des limons charriés par les fleuves le long des plages sur lesquelles ils viennent déboucher pour y former de vastes atterrissements et des plaines d'alluvion qui empiètent sur le domaine maritime.

Dans les mers sans marées, les limons et les sables de fond entraînés par le courant du fleuve rencontrent la masse des eaux maritimes, se déposent, forment un bourrelet d'alluvions qui, plus ou moins remanié par les flots, finit par atteindre une certaine fixité, se développe et forme une île qui divise le courant du fleuve en deux; de là les deltas.

D'autre part, le long des côtes plates, les sables jetés à la plage par les coups de mer forment aussi un bourrelet appelé *cordon littoral*, ligne de démarcation entre la mer et la terre, clôture fragile que la mer tend à modifier à chaque instant, par de nouveaux apports, pour fermer toutes les baies et les enfoncements dans lesquels son mouvement ne peut se développer à l'aise. Telle est l'origine des étangs et des lagunes littorales que le travail incessant des vagues et des courants a fini par retrancher du domaine maritime. Les tronçons de cordons littoraux, en se soudant les uns aux autres, ont fini par constituer le rivage actuel, pour former une ligne presque continue sur tout le développement du golfe derrière lequel se trouvent des étangs, des dunes, des marais et des alluvions tour à tour fluviales et maritimes, qui ont reçu le nom d'*appareil littoral*.

Appliquant ces considérations au Rhône, M. Lenthéric montre ce fleuve débouchant dans une mer sans marée, pour y former un dépôt, *la barre* affectant la forme d'un cône, qui divise le courant en deux branches, à leur tour celles-ci déposent deux bourrelets latéraux qui s'élèvent et s'épaississent; la forme triangulaire du delta s'accentue de plus en plus; l'étang central est isolé du domaine maritime.

Quand les lagunes sont voisines de la terre ferme et sont peu profondes, elles portent le nom de *lagunes mortes;* celles dans lesquelles le jeu des courants s'opère librement, dont la profondeur varie de un à deux mètres, et au milieu desquelles des passes navigables permettent aux navires de circuler, sont les *lagunes vives*. Mais la lagune vive tend à diminuer par suite des atterrissements et des dépôts, et à se transformer peu à peu en lagune morte; les étangs se changent en marais, ceux-ci se dessèchent, et l'agriculture entre en possession d'un domaine autrefois recouvert par des eaux assez profondes pour que la navigation y fût possible à l'époque

romaine et au moyen âge; c'est le cas pour les étangs d'Arles, d'Aigues-Mortes, de Narbonne, jadis navigables, aujourd'hui plus ou moins atterris, et dont la disparition a modifié complétement toute cette partie du littoral maritime.

Après ces considérations générales, M. Lenthéric étudie l'histoire des établissements phéniciens, grecs, romains, du littoral du golfe de Lyon. *Illiberis*, qui remplaçait la phénicienne Tyrène, et florissait à une époque très-ancienne, a disparu; *Elne*, construite sur le même emplacement, ne rappelle nullement celle qui l'a précédée. L'antique capitale des Sordons, *Ruscino*, érigée en colonie romaine, est morte aujourd'hui.

Au nord de la falaise de Leucate, M. Lenthéric décrit les *graus*, coupures du cordon littoral, points de passages par lesquels les étangs envoient leur trop-plein à la mer lorsqu'ils sont gonflés par les eaux pluviales, ou par lesquels la mer pénètre dans les étangs, lorsque les vents soufflent du large et accumulent les vagues vers la côte. En s'aidant des portulans du XVIme et du XVIIme siècle, il s'efforce de reconstruire la topographie du littoral à cette époque; mais par l'étude géologique du sol, des plages, des dunes, des sables, des marais, des traces qu'ils ont laissées de siècle en siècle, il remonte plus haut encore.

Il examine la carte géologique de la région inférieure de l'*Aude*, la plaine de *Narbonne* jusqu'à la mer, pour faire remarquer qu'à l'origine de notre période, l'Aude débouchait dans un golfe profond, isolé de la mer par des îles escarpées qui se sont soudées et ont été rattachées à la terre ferme par des dépôts d'alluvions pour former le massif de la Clape. L'Aude déposant annuellement 1,800,000 mètres cubes d'alluvions, le golfe a été assez rapidement comblé, et c'est sur ce terrain que, déjà à l'époque phénicienne, s'est élevée la ville de Narbonne. A l'aide de Strabon, Ptolémée, Pline, Sidoine

Apollinaire, Aviénus, il décrit l'ancien delta et les modifications survenues par suite de la formation du cordon littoral et des graus, à mesure que les alluvions comblaient la mer intérieure; puis les travaux faits par les Romains pour conserver à la ville son importance maritime, en canalisant l'Aude pour en faire arriver toutes les eaux dans la lagune, ce qui donna à Narbonne une situation nautique analogue à celle de Venise aujourd'hui. Enfin il montre comment, après les invasions des barbares, les alluvions de l'Aude ont fait de la riche ville marchande maritime une immense bourgade séparée de la mer par des marais vaseux, d'une profondeur insuffisante même pour les navires moyens de l'époque, et finalement ont comblé la lagune et l'ont rendue impropre à toute espèce de navigation, en sorte que le port de Narbonne est mort et que l'industrie agricole seule pourra y faire renaître la vie et y ramener la prospérité d'autrefois.

M. Lenthéric a examiné avec la même attention le delta de l'*Hérault*, le volcan d'Agde, autrefois une île entourée peu à peu de vases et de sédiments qui, déposés circulairement autour de la base du cône volcanique, ont déterminé la formation d'une couronne d'étangs, dont l'atterrissement a formé le territoire d'Agde avec l'îlot volcan de Brescou, que Richelieu se proposa de réunir à la côte par une digue de 2000 mètres pour en faire une rade et un port importants.

Dans la plaine du *Rhône*, il distingue le delta géologique de la *Grande Crau*, dû au diluvium alpin du Rhône et de ses affluents, du delta moderne ou géographique : la *Camargue*, puis il passe en revue les changements qui se sont produits par le fait que le Rhône se porte à l'Ouest, apportant annuellement à son embouchure 17,000,000 de mètres cubes d'alluvions, et que le delta s'avance, mais que d'autre part la mer le ronge sur plusieurs points. Il y a lutte permanente entre le fleuve qui nourrit le rivage et la mer qui l'appauvrit. Il

décrit la formation du littoral sur lequel s'élève Aigues-Mortes, les séries de cordons littoraux parallèles entre eux, qui ont successivement détaché du domaine maritime les trois zones d'étangs qui séparent cette ville de la mer. Il rétablit les faits relatifs aux travaux entrepris par St. Louis pour faire creuser le canal Viel aboutissant au Grau Louis. Il montre l'effet produit par l'endiguement du Rhône pour protéger la campagne d'Arles, au IVme siècle de notre ère entourée par les eaux du Rhône (*période maritime*) et dans une position beaucoup plus salubre qu'aujourd'hui (*période marécageuse, paludéenne, pestilentielle*), où les marais imparfaitement desséchés donnent naissance à des miasmes, ce qui fait que la ville d'Arles est en pleine décroissance.

Nous ne sommes pas à même de décider, entre M. Lenthéric et M. Ernest Desjardin, sur la formation du littoral où se trouvent les Saintes-Maries, non plus que de critiquer, avec M. Élisée Reclus, le titre général de l'ouvrage, comme impliquant une certaine exagération.

Mais nous ne voulons pas poser la plume sans avoir remercié sincèrement l'auteur de nous avoir conduits dans ce pays dont l'aspect est en harmonie avec celui des villes échelonnées sur le littoral au milieu des steppes sablonneuses, d'avoir, pour nous, arraché à l'indifférence ces ruines ensevelies sous les mêmes couches de sable que les générations disparues dont on a à peine gardé le souvenir. Et nous formons avec lui le vœu que, sous l'influence des efforts patriotiques, ce littoral recouvre la prospérité à laquelle il s'était élevé pendant une longue suite de siècles.

J. Hornung, prof.

OUVRAGES REÇUS

PÉRIODIQUES ET PUBLICATIONS DE SOCIÉTÉS.

Petermann, Dr. Mittheilungen. 1876, Nos 10, 11.

Geographie und Erforschung der Polar-Regionen. Nos 123, 124, 125.

Société de Géographie de Vienne. Jahresberichte. Nos 8, 9, 10.

Société de Géographie de Paris. Bulletin. 1876, août, septembre, octobre, 3 livraisons.

Société de Géographie d'Amsterdam. Tijdschrift. 1876, N° 3.

Société géographique Roumaine. Bulletin. 1876, Nos 7 et 8.

Société de Géographie de Madrid. Bulletin. 1876, Nos 1, 2.

Meteorological Society. Quarterly Journal. 1876, octobre.

Cosmos de Guido Cora. T. 3, Nos 10, 11.

Revue maritime et coloniale. 1876, octobre et novembre.

Journal Asiatique. 1876, juillet, août-septembre.

Club Alpin de Genève. Écho des Alpes. 1876, N° 3.

Revue savoisienne. 1876, août, septembre, novembre.

Société physico-économique de Königsberg. 1875, 1re et 2e partie.

Société vaudoise des Sciences naturelles. Bulletin, N° 76.

Société de Géographie de Dresde. Jahresbericht. Nos 11 et 12.

Société d'Ethnographie. 1876. Annuaire.

Journal des Orientalistes. N° 13.

Canal interocéanique sans écluses ni tunnels à travers le territoire du Darien entre les golfes d'Uraba et de San Miguel (États-Unis de Colombie). Broch. 1876.

Alexis Delaire. Genève et le Mont-Blanc. Broch. Paris, 1876 (don de l'auteur).

Modest Bogdanoff. Uebersicht der Reisen und Naturhistorischen Untersuchungen im Aralo, Caspi-Gebiet, seit dem Jahre 1720 bis zum Jahre 1874. Broch. St.-Pétersbourg, 1876 (don de l'auteur).

Le esplorazioni africane. Gli ultimi viaggi (1873-75) e la spedizione italiana. Broch. Rome, 1875 (don de M. Alex. Lombard).

Conférence géographique de Bruxelles. Autographe in-folio, 5 annexes (don de M. E. Levieux, consul de Belgique).

Procès-verbal de la séance pour la constitution du Comité national belge de l'Association internationale destinée à réprimer la traite et à ouvrir l'Afrique centrale (don de M. E. Levieux, consul de Belgique).

E. Reclus. Géographie universelle. Livraisons 83-94 (don de l'auteur).

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 41e et 42e années, 1875, 1876, 2 vol.

Bulletins de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 43e et 44e années, t. 38, 39, 40, 1874, 1875 (dons de l'Académie royale de Belgique).

V. Largeau. Le Sahara, premier voyage d'exploration. 1 vol., Paris, 1877 (don de l'auteur).

Verzeichniss der Bibliothek des Schweizerischen Polytechnicums. 5te Auflage (don du Polytechnicum).

Bulletin de la Société géographique de France. 3e série, t. 3. Réunion extraordinaire à Genève et à Chamounix, 1875 (don de M. Alphonse Favre).

Ami Boué. Ueber die geometrisch-symmetrischen Formen der Erdoberfläche. Broch. (don de l'auteur).

Ueber die Methode in der Auseinandersetzung geologischer Theorien und über die Eiszeit. Broch. (don de l'auteur).

Ueber die Fortschritte des Wissens durch Professoren und Privatgelehrte, über die Lehre der geognostischen Ländertypen und die Methode der geologischen Muthmassungen a priori. Broch. (don de l'auteur).

Dons de M. A. d'Ivernois.

J.-M. Ziegler. Atlas über alle Theile der Erde in 24 Blätter. Berlin, 1851.

Junghuhn. Carte de Java en 4 feuilles.

W. Huber. Rapport sur le concours au prix annuel fait à la Société de Géographie le 10 avril 1876. Broch. (don de l'auteur.)

Dons de M. Van der Maëlen.

Nouveau plan hypsométrique de la ville de Bruxelles et des communes limitrophes.

Carte des chemins de fer de la Belgique adoptée par l'administration des chemins de fer de l'État.

Cartes du littoral de la Flandre au IXe et au XIe siècle.

F. de Bas. De Residentie Kaarten van Javaen Madoera, avec 2 cartes. Amsterdam, 1876.

Dr Jules Carret. Le déplacement polaire, preuves des variations de l'axe terrestre. 1 vol. Paris, 1877 (don de l'auteur).

Dr P.-L. Dunant. Recherches sur le mouvement de la population de la ville de Genève de 1845 à 1872. Broch. Genève, 1876.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS **LE GLOBE**, TOME XV, 1876

MÉMOIRES

BULLETIN

Nouvelles géographiques

Correspondance

Mélanges

Bibliographie

TOME XV. LIVRAISONS 4 A 6. 1876.

LE GLOBE

JOURNAL GÉOGRAPHIQUE



ORGANE

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE GENÈVE

POUR SES

MÉMOIRES ET BULLETIN



GENÈVE, BALE, LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
1876

TABLE DES MATIÈRES

MÉMOIRES

EXTRAIT DU RÈGLEMENT

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

La Société de géographie de Genève a pour but l'étude et les progrès de cette science dans toutes ses branches. Elle entretient, à cette fin, en dehors de ses travaux particuliers, des relations avec toutes les Sociétés qui s'intéressent en quelque point au même sujet, et correspond également avec les savants, les voyageurs ou autres amis des sciences géographiques.

Ses *Mémoires et Bulletin*, publiés dans le *Globe*, comprennent des travaux originaux, des relations de voyages, des nouvelles, des extraits d'ouvrages étrangers et de sa correspondance.

Les membres de la Société sont nommés à la majorité des voix dans ses séances mensuelles ; ils sont présentés par le Bureau :

1° Comme *membres effectifs*, vu l'objet de leurs études et leur position sédentaire dans le pays;

2° Comme *membres correspondants*, eu égard à leurs séjours ou voyages dans des pays plus ou moins éloignés et intéressants à divers titres, ou à la valeur scientifique de leurs travaux envoyés à la Société.

3° Comme *membres honoraires*, en considération de travaux scientifiques importants ou de dons faits à la bibliothèque de la Société.

Les membres effectifs, M. E., assistent aux séances mensuelles et générales de la Société, et nomment entre eux les membres du Comité, du Bureau et des Commissions. Ils paient la contribution annuelle et reçoivent, à prix réduit, le journal *Le Globe*, organe de la Société.

Les membres correspondants, M. C., instruisent la Société et la mettent au courant des découvertes et des nouvelles géographiques qui pourraient l'intéresser, ou répondent, autant que possible, aux questions que leur formulent les circulaires qui peuvent leur être adressées. Ils assistent de droit aux séances mensuelles, lorsqu'ils sont à portée de pouvoir le faire. A ce titre, ils reçoivent gratuitement le journal de la Société, aussi longtemps qu'ils auront concouru à ses travaux, soit par quelque communication, soit par quelque publication dans le courant de l'année.

Les membres honoraires, M. H., sont convoqués aux séances génerales, ou invités par le Président aux séances mensuelles. Ils reçoivent aussi gratuitement le journal de la Société.

Les auteurs qui enverront leurs ouvrages, au moment de la publication, à la bibliothèque de la Société, en recevront un extrait ou compte rendu dans le *Bulletin du Globe*.

Les correspondances ou envois doivent être adressés à M. le Président de la Société de Géographie, à l'Athénée, à Genève.

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
GENÈVE, BALE, LYON

E. RAMBERT, LES ALPES SUISSES

CINQUIÈME SÉRIE : 1 volume petit in-8.

CONTENU : La Marmotte au collier. — Les Landsgemeindes de la Suisse.

Prix : 3 fr. 50.

Séries précédentes, même format.

PREMIÈRE SÉRIE : 2me édition, 1 volume, épuisé ; quelques exemplaires à fr. 5.

CONTENU : Les plaisirs des grimpeurs. — Linththal et les Clarides, trois jours d'excursion. — Les cerises du vallon de Gueuroz. — Les plantes alpines. — A propos de l'accident du Cervin. — Sur l'origine des plantes alpines.

DEUXIÈME SÉRIE : 2me édition, 1 volume, épuisé ; quelques exemplaires à fr. 5, et pas séparément des autres.

CONTENU : Les Alpes et la liberté. — Deux jours de chasse sur les Alpes vaudoises. — Le chevrier de Praz-de-Fort. — La Dent du Midi. — Une chanson en patois. — Situation géographique de la Dent du Midi.

TROISIÈME SÉRIE : 1 volume, 3 fr. 50.

CONTENU : Une course manq[illegible] — Le voyage du glacier. — Notre fo[illegible] — Appendice.

QUATRIÈME SÉRIE : 1 volume, épuisé, fr. 5.

CONTENU : Le Bristenstock. — [illegible] les Alpes. — Poésies — La question du fœhn. — La ba[illegible] — Appendice.

OPINIONS DE LA PRESSE

SUR

RAMBERT, Les Alpes Suisses :

« Un écrivain vaudois, d'un talent souple et brillant, d'un esprit émancipé, Eug. Rambert, a entrepris récemment une *Description des Alpes*. La parfaite connaissance des lieux, le sentiment helvétique, un style descriptif riche d'expressions et de tours nouveaux, promettent d'en faire un beau monument de littérature suisse.

(*Rod. Rey*, « Genève et les rives du Léman, » page 339.)

..... Chacun de ces quatre morceaux a son charme spécial et sera vivement apprécié par le public, nombreux en Suisse et hors de Suisse, qui a appris à goûter les études suisses de M. Rambert.....

(Bibliothèque universelle, 1er décembre 1868.)

GENÈVE. — IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT.